

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Návrh projektu implementace eLearningu v oblasti vzdělávání pro autoškoly ČR  
Design of the Project for Implementation of eLearning in Education for Driving  
Schools in the Czech Republic

Student: Bc. Miroslav Pešák  
Vedoucí diplomové práce: Ing. Jitka Baňářová, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra systémového inženýrství

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Miroslav Pešák**

Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T025 Systémové inženýrství a informatika

Téma: **Návrh projektu implementace eLearningu v oblasti vzdělávání pro autoškoly ČR**  
**Design of the Project for Implementation of eLearning in Education for Driving Schools in the Czech Republic**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska projektového řízení a jeho specifika
  3. eLearning a jeho specifika
  4. Vícekriteriální rozhodování
  5. Metody, nástroje a softwarová podpora projektového řízení
  6. Implementace projektu a zhodnocení přínosů
  7. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc: HANEX, 2006. 125 s.  
ISBN 80-857-8350-9.  
ROSENBERG, Marc Jeffrey. *E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: McGraw-Hill, 2001. 344 p. ISBN 00-713-6268-1.

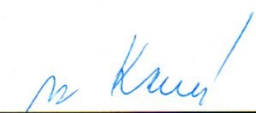
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jitka Baňarová, Ph.D.**

Datum zadání: 23.11.2012  
Datum odevzdání: 26.04.2013



  
doc. Ing. Jana Hančlová, CSc.  
vedoucí katedry

  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně a uvedl jsem veškerou použitou literaturu a další prameny“

V Ostravě dne 26. 4. 2013



Bc. Miroslav Pešák

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji Ing. Jitce Baňákové, Ph.D. za vedení při vypracování této diplomové práce a čas strávený při konzultacích.

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Teoretická východiska projektového řízení a jeho specifika .....	3
2.1	Projektové řízení.....	3
2.2	Projekt.....	4
2.2.1	Projektový trojimperativ .....	7
2.2.2	Životní cyklus a fáze projektu .....	10
2.3	Účastníci projektu.....	14
2.3.1	Vedoucí projektu.....	15
2.3.2	Projektový tým.....	16
2.4	Softwarová podpora řízení projektů .....	17
3	eLearning a jeho specifika .....	19
3.1	Definice eLearningu .....	20
3.2	Výhody a nevýhody eLearningu.....	22
3.2.1	Výhody.....	22
3.2.2	Nevýhody.....	23
3.3	Účastníci .....	24
3.3.1	Autor .....	24
3.3.2	Tutor.....	24
3.3.3	Studující .....	25
3.3.4	Manažer .....	26
3.4	Softwarové nástroje ve vzdělávací, komerční a veřejné sféře .....	26
3.4.1	Vzdělávací sféra.....	26
3.4.2	Komerční sféra.....	31
3.4.3	Veřejná sféra .....	34
4	Vícekriteriální rozhodování .....	36
4.1	Základní prvky a charakteristika vícekriteriálního rozhodování .....	36
4.2	Způsoby určení vah kritérií.....	37
4.3	Metody vícekriteriálního hodnocení variant.....	39
4.4	SW nástroje.....	40
5	Metody, nástroje a softwarová podpora projektového řízení.....	42
5.1	Logický rámec .....	42
5.2	Metody CPM a PERT .....	45
5.3	Ganttův diagram .....	47
5.4	Softwarový nástroj MS Project.....	48

6	Implementace projektu a zhodnocení přínosů .....	51
6.1	Analýza prostředí.....	51
6.2	Fáze I. ....	51
6.2.1	Logický rámec .....	51
6.2.2	Rizika .....	52
6.2.3	Výběr LMS nástroje.....	53
6.3	Fáze II. ....	56
6.3.1	Identifikace dílčích činností.....	56
6.3.2	Ganttův diagram a CPM .....	59
6.3.3	Náklady projektu.....	60
6.4	Fáze III. – Analýza rizika FMEA .....	61
6.5	Zhodnocení přínosů .....	63
7	Závěr .....	65
	Seznam použité literatury.....	66
	Seznam zkratk.....	69
	Seznam příloh	

# 1 Úvod

Dnešní doba je charakterizována častými a náhlými změnami, kterým je nutné se co nejrychleji přizpůsobit. V mnoha oborech již dávno neplatí, že k tomu, aby člověk udržel krok s dobou a vývojem, stačí vzdělávat se pomocí klasických postupů a studijních materiálů, jak tomu bylo ani ne před patnácti lety. Za dobu jedné generace se přístup k informacím zásadně změnil a největší a nejrychlejší zdroj informací, Internet, se postupně dostal z centralizovaných informačních středisek do jednotlivých domácností a dnes mají mnozí z nás přístup k internetu prakticky nepřetržitě ve svých kapesních zařízeních. Také samotný Internet a jeho obsah prošel značnou změnou, stal se místem s nepřeberným množstvím informací a studijních materiálů.

Odpovědí na tyto potřeby rychlého a kvalitního vzdělávání, které využívá moderních technologií, může být vzdělávání pomocí eLearningu. Ten v poslední době výrazně pomáhá ve vzdělávací sféře zkvalitňovat a zefektivňovat výuku a lépe tak připravit studenty na jejich budoucí povolání. V komerční a státní sféře pak navíc umožňuje ušetřit nemalé finanční prostředky při vzdělávání zaměstnanců. Pro interaktivitu, možnosti využívat širokou paletu audiovizuálních pomůcek a flexibilitu se stává eLearning populární také u samotných studentů, účastníků eLearningového vzdělávání. Ti tak nejsou vázáni na klasickou výuku ve stanovený čas na stanoveném místě, ale mohou se často vzdělávat v čase a na místě, kde jim to vyhovuje. Autor této práce si nedovoluje odhadnout, jestli bude klasická výuka tou elektronickou úplně nahrazena, určitě budou také velké rozdíly v jednotlivých oborech. Je ale vysoce pravděpodobné, že elektronické vzdělávání bude hrát stále větší roli a ti, kteří se tomuto trendu nebudou schopni přizpůsobit a využít jej ve vlastní prospěch budou mít problém udržet krok s dobou.

Cílem této práce je navrhnout projekt k implementaci eLearningu do autoškoly, ve které zatím probíhá výuka klasickým způsobem. Bude tak velice zajímavé pozorovat změny, které to bude mít na samotný proces výuky a také jaké benefity přinese samotným učitelům a studentům. Při návrhu tvorby a zavedení eLearningu budou využity principy a nástroje projektového řízení, které umožní celý proces lépe řídit a získat tak lepší představu o časových a finančních nákladech. Klíčovým bude také výběr vhodného LMS nástroje, ve kterém bude výsledný eLearningový portál vytvořen a spravován. Pro tento účel bude využito principů vícekritériálního rozhodování. Výsledkem tedy bude kompletní projekt, zpracovaný

v nástroji MS Project 2010, ve kterém se bude počítat s vybraným LMS nástrojem a ukázka budoucího eLearningového portálu pro podporu vzdělávání v autoškole zadavatele projektu.



## 2 Teoretická východiska projektového řízení a jeho specifika

S projektovým řízením nebo s jistou jeho formou se v reálném životě setkáváme docela často. Ne vždy k tomu v osobním životě využíváme všechny dostupné a doporučované nástroje projektového řízení, pokud se ale přesuneme do profesionální, komerční sféry, stává se otázka dostupných zdrojů a časové náročnosti natolik klíčová, že úspěšné využívání nástrojů projektového řízení může, a často také přináší, nemalou konkurenční výhodu.

### 2.1 Projektové řízení

Podstata projektového řízení je poměrně stará. Například velkolepé stavby našich předků, které dnes můžeme obdivovat, nebylo jistě možné postavit jen tak, bez rozsáhlého plánu a postupu pracovních úkonů. Zřetelnější je však rozdíl mezi materiálními náklady a snaze o jejich úsporu a zejména všudypřítomným nedostatkem časových prostředků v minulosti a dnes. Stupňování těchto omezení dalo nakonec vzniknout oboru projektového řízení. Tento obor je relativně mladý a pojmy jako projektový manažer či project management se datují ke konci druhé světové války. Vývoj informačních technologií poté rozvoj projektového řízení mnohonásobně urychlil a umožnil jeho rozšíření i do jiných oblastí, než do stavebnictví a průmyslu, ve kterém do té doby nacházelo hlavní uplatnění. Hlavně v samotné oblasti IT je dnes projektové řízení hojně využíváno a je podstatným prvkem, který ovlivňuje celé toto odvětví, ať už se jedná o kvalitu a rychlost doručení softwaru, vývoj hardwaru nebo spokojenost zákazníků s implementací informačních systémů (Doležal, 2009).

Projektové řízení lze obecně charakterizovat např. podle profesora Harolda Kerznera (c2006) jako „*souhrn aktivit spočívající v plánování, organizování, řízení a kontrole zdrojů společnosti s relativně krátkodobým cílem, který byl stanoven pro realizaci specifických cílů a záměrů.*“

Podle největšího světového sdružení manažerů projektu Project Management Institute (PMI<sup>®</sup>, 2000) je projektové řízení „*aplikace znalostí, schopností, nástrojů a technologií na aktivity projektu tak, aby tyto splnily požadavky projektu.*“

Svozilová (2011, str. 19) potom shrnuje definice a dodává, že projekt je určité krátkodobě vynaložené úsilí, které je doprovázené využitím znalostí a metod, za účelem přeměny materiálních a nemateriálních zdrojů na soubor předmětů, služeb či jejich kombinace

tak, aby bylo dosaženo vytyčených cílů. Stejná autorka dále uvádí tyto potenciální výhody projektového řízení:

- přiřazení rolí a odpovědností k aktivitám bez ohledu na změny v realizačním týmu;
- jasná identifikace časového a realizačního rámce projektu;
- přidělení realizačních zdrojů na dobu trvání projektu a následné uvolnění pro jiné projekty nebo jejich spotřebování, což umožňuje větší flexibilitu a efektivitu ve využívání těchto zdrojů;
- možnost porovnávat skutečný průběh s plánem, sledovat případné odchylky a následné korekce;
- jasné rozdělení odpovědností a pravidla eskalace problémů umožňují řízení bez nadměrného dohledu ze strany zákazníka;
- postupné získávání informací, využitelných v dalších projektech.

Samozřejmě vše má i své stinné stránky, a také projektové řízení může zapříčinit situace, které se nedají dobře předvídat a záleží tak na zkušenostech, připravenosti a v neposlední řadě také talentu vedoucího manažera. Příklady těchto rizik mohou být:

- plánování a oceňování před samotnou realizací;
- specifické požadavky zákazníka se často objevují až v průběhu realizace;
- organizační změny ve společnosti, zapříčiněné daným projektem.

Pokud byly v této části práce nastíněny definice projektového řízení a jeho základní aspekty, bylo by také vhodné zmínit rozdíl mezi projektovým řízením a řízením projektů, nejedná se totiž o totéž. Projektové řízení definuje, co je nutné provést k úspěšnému průběhu a dokončení projektu. Řízení projektu naproti tomu určuje, co je potřeba v projektu udělat, k vytvoření konkrétního produktu projektu.

## **2.2 Projekt**

Projekt je naprosto základním prvkem projektového řízení a lze jej definovat jako jakýkoliv jedinečný sled aktivit, který má určen specifický cíl a má být jeho realizací splněn. Čili, jedná se o vytvoření unikátního produktu, ať již hmotného nebo nehmotného. Dále má projekt definován začátek a hlavně konec uskutečnění, je tedy dočasný a v neposlední řadě má

projekt definován rámcem pro čerpání potřebných zdrojů k jeho realizaci (Kerzner, 2006 a PMI®).

Ohraničení časovým rámcem, čili dočasnost, může být definována těmito formami:

- datem zahájení a datem ukončení;
- datem zahájení a stavem naplnění cílů projektu;
- datem zahájení a uvedením důvodů, proč nemůže být dosaženo cílů a že došlo ke změně podmínek a/nebo potřeb realizace projektu.

Projekt je pro svou dočasnost a unikátnost považován za jedinečný a neopakovatelný, převážně z těchto důvodů:

- specifické potřeby a cíle, jejichž naplnění je účelem projektu;
- přechodnost vlastní potřeby realizace projektu;
- dočasná existence projektového týmu v podobě, v jaké byla při obsazení projektu vytvořena;
- specifické vlastnosti a rozsah aplikovaných zdrojů;
- neopakovatelnost souhry a dopadu působících projektových rizik;
- existence jedinečného projektového okolí uplatňujícího vlivy na vlastní projekt (Svozilová, 2011).

Pitr (2008) definuje projekt jako „koordinované úsilí skupiny lidí, které směřuje k vytvoření něčeho nového, dosud neexistujícího, ve stanoveném čase a přidělenými prostředky“.

Je nutné, aby projekt zodpověděl otázky typu:

- Co je potřeba k dosažení cílů a jaké zdroje musí podnik za tímto účelem mobilizovat?
- V jakém časovém horizontu je možné daných cílů dosáhnout?
- Jaké přínosy může projekt přinést a určit zdroje těchto přínosů?

Svozilová (2011) tedy shrnuje projekt jako sled úkolů, které přeměňují projektové zdroje na výstupy, které zákazník/zadavatel projektu očekává a rovněž nahlíží na projekt jako na uskupení, kde existují určité vztahy, jejichž ovlivňováním jsou dané činnosti udržovány v chodu a směřovány k požadovanému výsledku.

## Projektová kritéria

Výše uvedené definice projektu jsou si dosti podobné a je tedy možné shrnout společné podmínky, kritéria projektu:

- Každý projekt je **jedinečný** a provádí pouze jednou, je dočasný a/nebo se na něm podílí jiný projektový tým. Nejedná se tedy o rutinně opakovanou činnost. Například terénní úpravy si mohou být podobné, přesto se ale mohou lišit v konkrétním místě, mohou na nich pracovat jiní lidé, je prováděn v jiném počasí, ročním období atp.
- Projekt je **vymezený**, má jasně daný, určený termín, ve kterém se musí dosáhnout definovaných cílů, dále má určený rozpočet, který nesmí překročit a disponuje dostupnými zdroji, jako jsou materiál či lidská práce.
- K realizaci projektu je nutný **projektový tým** představovaný lidmi, kteří disponují různou mírou specializace v rozdílných oborech, závislých na aktuálním projektu.
- Projekt s sebou nese **nadprůměrné riziko**, zvláště nejistotu dosažení cíle ve vysoce proměnlivém prostředí. Především vliv časového omezení a nejistota toho, co bude schváleno (např. rozsah a začátek prací) či personálních vztahů, kde jen velmi zřídka pracuje tentýž tým na jiném projektu. Plán projektu je tedy pod velkým vlivem různorodých vnějších, ale i vnitřních aspektů.
- Projekt je **komplexní** a **složitý**, jinými slovy, nejedná se o triviální problém, k jehož vyřešení by nebyla třeba organizovaná práce skupiny lidí, a jehož náročnost na zdroje a čas by se nijak nevymykaly z průměrných činností, které se běžně realizují. (Rosenau, 2003)

Dle Svozilové (2011), je třeba brát v úvahu ještě následující atributy:

- Zákazník projektu, který má zájem na realizaci projektu a je jeho investorem nebo zadavatelem. Zpravidla je zákazník ten, kdo bude v budoucnu využívat výstupů daného projektu a investor je zase osoba, pro kterou produkt projektu znamená zvýšení potenciálního úspěchu na trhu.
- Dodavatel/realizátor projektu definovaný jako „*Společnost nebo její část, která je přímým účastníkem kontraktu a z něho plynoucí odpovědnosti za vlastní realizaci projektu. Zájmem dodavatele projektu je naplnění podmínek kontraktu a získání s ním spojené odměny.*“ Dodavatelem projektu se tak může

stát externí společnost, jiná organizační jednotka zadavatele projektu nebo organizační jednotka, která je zároveň zadavatelem projektu.

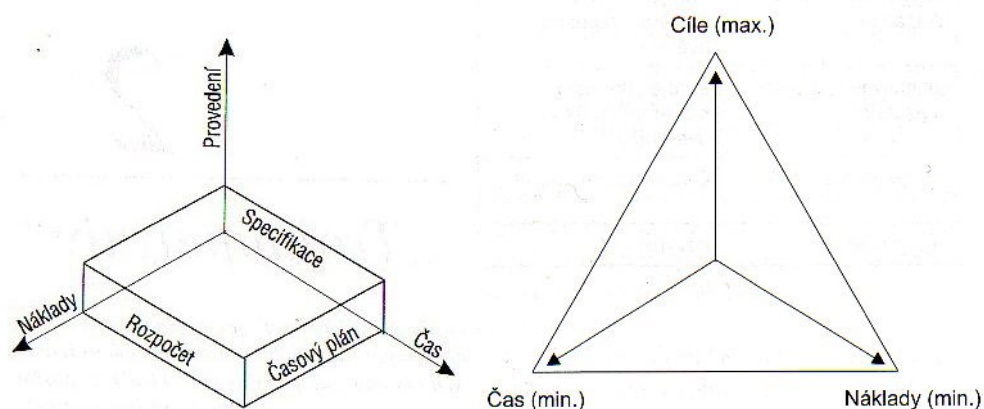
### 2.2.1 Projektový trojimperativ

U každého projektu čelí projektový manažer a jeho projektový tým třem hlavním omezujícím faktorům, které na projekt působí. Těmito faktory, které se souhrnně nazývají projektový trojimperativ jsou:

- **čas** představovaný dobou trvání projektu;
- **náklady** neboli zdroje k realizaci projektu;
- **provedení** jako rozsah prací, které budou provedeny.

V dalším textu budou nastíněny problémy dosažení těchto faktorů, a jaké hlavní překážky často znemožňují jejich plného dosažení.

*Projektový trojimperativ*, nazývaný také jako *projektový trojúhelník*, *trojité omezení projektu* či *základny projektového managementu* představují snahu projektového manažera dosáhnout určité rovnováhy mezi omezením ze strany nákladů, kvality a rozsahu provedení a času. Jak ze své podstaty vyplývá, není možné dosáhnout nejvyšší úrovně u všech třech faktorů. Pro dokonalejší představu dobře poslouží následující grafické znázornění projektového trojimperativu.

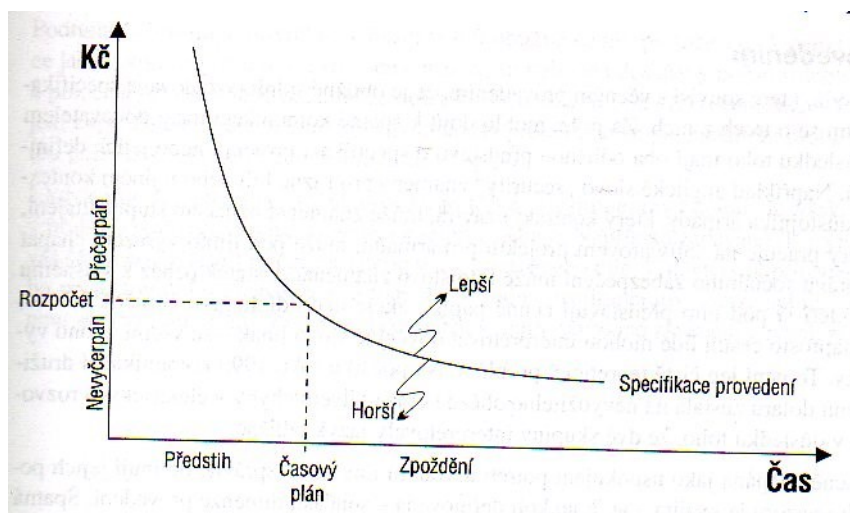


Obrázek 2.1: Znázornění projektového trojimperativu (zdroj: Rosenau, 2000 a Doležal, 2009)

Jak vyplývá z obrázku 2.1, pokud se zvýší úroveň jednoho faktoru, je to za stávajících podmínek vždy na úkor zbývajících dvou faktorů.

**Překážky k dosažení vysoké kvality cíle** jsou ty, které brání dosáhnout požadovaných specifikací provedení a mohou být v zásadě tři:

- Špatná komunikace mezi dodavatelem a odběratelem charakterizována jako riziko spojené s „pracovní deformací“ obou stran, kde požadavky jako bezpečnost mohou znamenat něco jiného pro člověka pracujícího ve stavebnictví a něco odlišného pro softwarového inženýra, který pro danou společnost navrhuje informační systém.
- Přehnaně optimistické očekávání a to opět z obou stran, jak dodavatele, tak i odběratele. Vysoce ambiciózní cíle jsou typické například v oblasti vyspělých technologií.
- Chyba v konstrukční nebo realizační fázi, kde ze strany dodavatele občas dochází k chybám, které následně vedou k nedostatkům ve věcném provedení.



Obrázek 2.2: Dopady projektového trojimperativu a jejich vzájemný vztah (zdroj: Rosenau, 2000)

**Omezení časem** jsou jedny z problémů, které vznikají nedodržováním časového harmonogramu a to převážně z těchto důvodů:

- Přehnaný důraz na kvalitu, který ohrožuje nejenom časový faktor, ale i faktor nákladový. Souvisí s tendencí odborníků v dané profesi upřednostňovat kvalitu výsledného produktu projektu před zbylými faktory trojimperativu, jejichž porušení nepovažují za tak velký problém, aby pro ně obětovali část výsledné kvality.
- Nedostupnost zdrojů ve správný čas následkem čehož dochází k prodloužení termínů. Projektový manažer musí hledat náhradu, což samo o sobě vyžaduje

určitý čas nebo pověří úkolem méně kvalifikované pracovníky, kterým bude stejná práce trvat déle než odborníkům.

- Nízká angažovanost projektového týmu, jejímž důsledkem lidé podílející se na projektu nemají dostatečný zájem o své úkoly a dávají tak přednost jiné práci nebo se své práci nevěnují dostatečně.

**Nákladové riziko**, čili nedodržení stanoveného rozpočtu může být zapříčiněno následujícími aspekty:

- Neefektivní využívání, tedy pokud projekt čelí problémům s časovou dimenzí, zpravidla se to odrazí i v dimenzi nákladové. Zdroje tak nejsou využívány efektivně tak, jak bylo předpokládáno dle plánu.
- Podbízění se cenou představuje tzv. „soutěž lhářů“ jak uvádí Rosenau (2000) výstižně pojmenovává stav, kdy za účelem získání zakázky od zákazníka nebo snahou o schválení projektu vrcholovým vedením uvádí projektový tým v čele s projektovým manažerem nereálně nízkou cenu, aniž by tomu odpovídaly kvalita a časový rámec projektu.
- Přehnaně optimistické scénáře projektu, které nedisponují dostatečnou rezervou pro méně příznivé varianty vývoje projektu.
- Chyby při kalkulaci projektu, které je nutné minimalizovat důkladnou kontrolou.
- Nedostatečné znalosti manažera a/nebo chybně řízené účetnictví je kritické a není nikterak omluvitelné.
- V neposlední řadě je důležité dodržet plán čerpání nákladů. I když je celkové množství čerpaných nákladů na konci projektu stejné a časový harmonogram byl dodržen, není ekvivalentní, jestli jsou částky v jednotlivých fázích dodržovány nebo jestli se nahodile mění, např. podle finančních možností sponzora/zákazníka. (Rosenau, 2000, str. 21-24)

Z uvedeného je patrné, že sestavit dobrý projekt, který splňuje požadované úrovně faktorů trojimperativu vyžaduje vysokou úroveň zkušeností projektového manažera a zejména schopnost dělat kompromisy. V praxi bývá často jeden faktor pevně daný a ostatní se musí přizpůsobit zvolené úrovni této části trojimperativu, čímž v podstatě určíme oblast, která složka je pro nás klíčová a zároveň, které bude patrně nejtěžší dosáhnout

### 2.2.2 Životní cyklus a fáze projektu

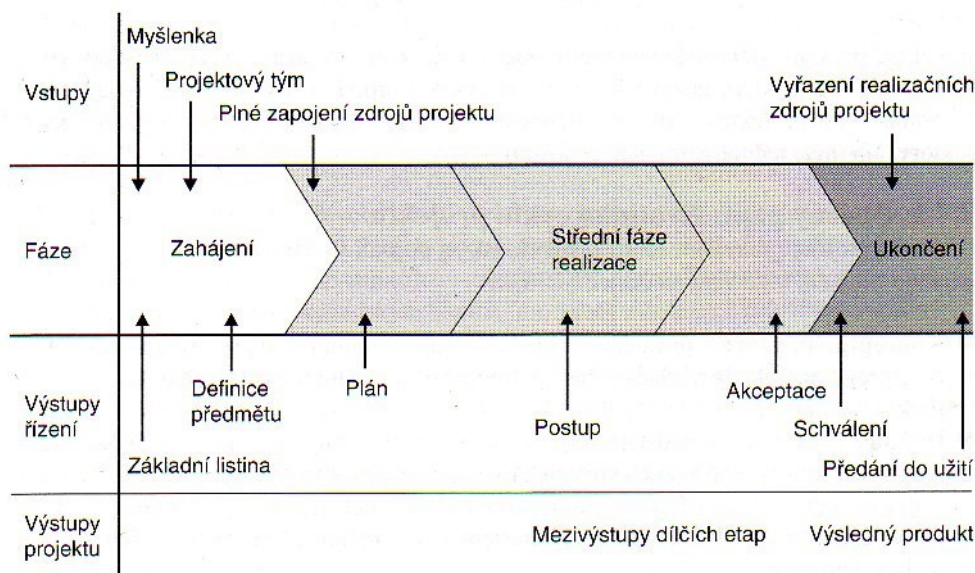
Životní cyklus je základním rámcem pro zkoumání vazeb a procesů v oblasti projektového řízení. Životní cyklus projektu je rozdělen do jednotlivých fází, což výrazně zvyšuje přehlednost projektu a umožňuje jeho snazší a přesnější řízení. Jedna z definic, vycházející z PMBOK® definuje životní cyklus takto: „*Životní cyklus projektu je souhrnem obecně následných fází projektu, jejichž názvy a počet jsou určeny potřebami kontroly organizace, která je v projektu angažována.*“ (Svozilová, 2011)

Autoři Cleland a King (1975), z jejichž díla Svozilová (2011) vychází, uvádějí základní rozdělení projektu do těchto fází:

- **Konceptuální návrh** jakožto základní záměry, hodnocení přínosů projektu, jeho nákladů a rizik.
- **Definice projektu** je upřesnění výsledku předchozí fáze, příprava podrobných plánů realizace projektu.
- **Produkce** neboli vlastní realizace zahrnující řízení prací, kontrolu dodržování časového harmonogramu, dosažení dílčích cílů a kvality, zřízení dokumentace a konečně vytvoření plánu podpory v operačním období.
- **Operační období** představuje vlastní využívání předmětu projektu, především začlenění předmětu projektu do existujících organizačních systémů společnosti, hodnocení dopadů (viz. konceptuální návrh), zpětná vazba pro pozdější využití v dalších projektech.
- **Vyřazení projektu** v praxi znamená podporu předmětu projektu, případně převedení odpovědnosti na organizaci, která bude mít podporu na starost. Uvolnění zdrojů k využívání v jiných projektech, výsledné poučení a rekapitulace nových zkušeností nabytých projektem.

Za účelem zpřehlednění kontroly jednotlivých procesů je vhodné rozdělit jednotlivé realizační aktivity do logického časového sledu, který výrazně přispívá k lepší orientaci všech účastníků projektu a tak zvyšuje pravděpodobnost úspěchu projektu.





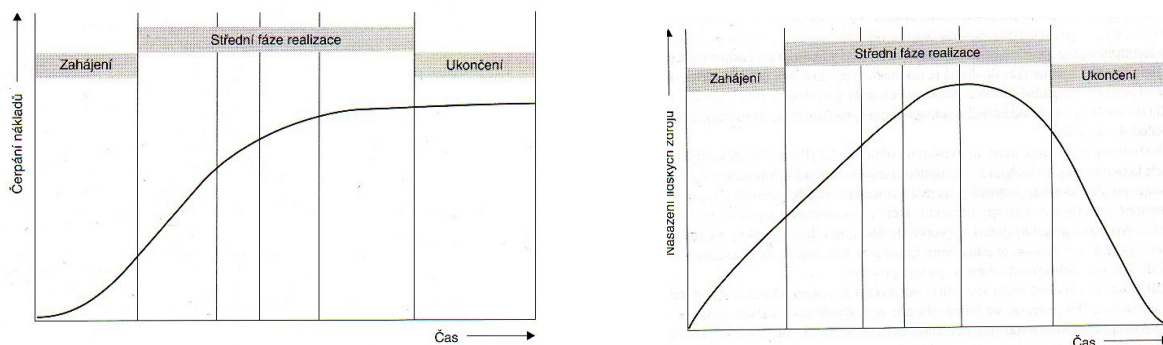
Obrázek 2.3: Rozložení fází životního cyklu projektu (zdroj: Svozilová, 2011)

Obecně lze tedy fáze životního cyklu projektu považovat za sekvence, čili stavy projektu a časové úseky jim odpovídající a tyto fáze tak definují:

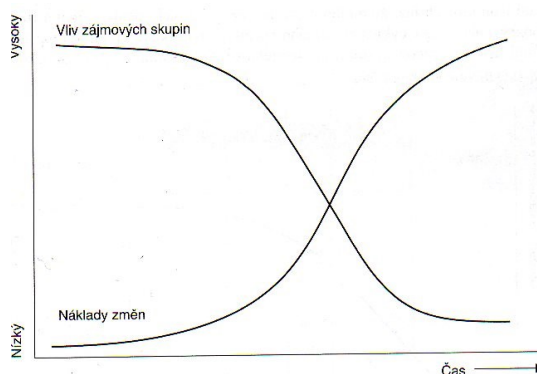
- Typ práce, který má být vykonán v daném stupni rozvoje projektu.
- Konkrétní výstupy, které jsou generovány v jednotlivých fázích a jak jsou ověřovány a hodnoceny.
- Jaké osoby se zapojují do aktivit projektu a v kterých jeho úsecích.

Jednotlivé charakteristiky projektu se s jeho vyvíjejícím životním cyklem mění a to tak, že:

- Postupně čerpá schválené zdroje. (viz Obrázek 2.4 a Obrázek 2.45)
- Mění svoji „odolnost“ vůči dodatečným změnám. (viz Obrázek 2.6)
- Mění svoji citlivost vůči rizikům z neurčitosti, jinými slovy s postupem času odstraňuje příčiny jejich vzniku.



**Obrázek 2.4 a Obrázek 2.5: Typický průběh čerpání nákladů a lidských zdrojů v průběhu životního cyklu (zdroj: Svozilová, 2011)**



**Obrázek 2.6: Vliv zájmových skupin v průběhu životního cyklu (zdroj: Svozilová, 2011)**

Z uvedených grafů vyplývá, že v prvních fázích projektu je potřeba čerpání zdrojů relativně nízká, kdežto odolnost proti dodatečným změnám a s ní spojená nejistota je vysoká. Vzhledem k nákladům na změny je tato fáze nejpříjemnější. V následujících fázích se snižuje nejistota a riziko, avšak zvyšují se nároky na zdroje.

Podle tradičního pojetí projektového řízení lze projektové fáze rozedělit do následujících čtyř obecných fází:

- **Návrh / iniciace / definice** představuje ujasnění a formulaci základních myšlenek projektu, jeho cíle, předpokládané výsledky a aktivity projektu. Hrubý odhad nákladů a prací – k tomu se používá metoda WBS (Work Breakdown Structure), která pomáhá při dekompozici činností projektu do jednotlivých úrovní projektu.
- **Plánování / příprava** zahrnuje specifikaci detailů projektu nastíněných ve fázi návrhu.

- **Konstrukce / realizace / implementace** je definitivní potvrzení a schválení nákladů a realizace projektových činností. Zpracování informací o postupu a jejich následné poskytnutí zainteresovaným stranám.
- **Dokončení / předávání**, tedy schválení výsledku projektu zákazníkem, sepsání hodnotící zprávy.



Obrázek 2.7: Fáze klasického životního cyklu projektu (zdroj: Řeháček, 2011)

FÁZE	HLAVNÍ VÝSTUPY
1. Příprava	Podklady k plánu projektu
2. Plánování	Plán projektu
3. Realizace a řídicí činnosti	Nový plán činností Zpráva o stavu projektu
4. Ukončení	Závěrečná zpráva projektu

Tabulka 2.1: Fáze životního cyklu projektu a jejich hlavní výstupy (zdroj: Řeháček, 2011)

Uspořádáním procesů projektu do jednotlivých fází životního cyklu projektu se zabývají i jiní autoři. Tabulka 2.2 znázorňuje pohledy různých autorů na tyto fáze.

	PMBOK 2008	PMI	Kerzner	Chapman, Ward	Forsberg	Kerzner dle oborů				PMBOK 2000
	Obecně	Obecně	Obecně	Obecně	Obecně	Inženýring	Výroba	IT	Stavebnictví	Zbrojení
Zahájení (starting)		Koncepce	Koncepce	Konceptualizace	Požadavky uživatelských koncepcí Systémová specifikace Plán akvizic (nákupu)	Zahájení		Koncepce	Plánování, shromáždění dat	Vývoj konceptu a technologie
Organizace a příprava		Plánování	Proveditelnost Předběžné plánování Detailní plánování	Plánování produktu – – strategicky Plánování provedení – – strategicky Přidělení zdrojů – – takticky	Výběr zdrojů	Definice	Vytváření	Plánování Definice a návrh	Studie a základní inženýring Hlavní posouzení Detailní inženýring	Systémový vývoj a demonstrace
Provedení prací		Provedení	Provedení	Provést výrobu	Vývoj Verifikace Výroba nebo nasazení produktu	Provedení	Náběh Výroba Utlumení	Implementace	Detailní inženýring / stavba (souběžně) Stavba Testování a předání do provozu	Výroba a nasazení
Uzavření projektu		Ukončení	Testování a předání do provozu	Dodat produkt Posouzení procesu Podpora	Provoz a údržba nebo prodej a podpora	Ukončení	Konečný audit	Konverze		Podpora

Tabulka 2.2: Fáze životního cyklu projektu z pohledu různých autorů (zdroj: Korecký, Trkovský, 2011)

## 2.3 Účastníci projektu

Hlavním účelem projektového řízení je dosáhnout kvalitního výstupu daného projektu. Aby takového výstupu mohlo být dosaženo, je třeba kvalitního řízení a vysoké úrovně odvedených prací a toto je přímo závislé na lidech, kteří na projektu pracují a na lidech nebo organizacích, které projekt ovlivňují. V první řadě je potřeba vůbec zjistit kdo všechno a jak se účastní projektu. Jak uvádí Doležal (2009, str. 49) „Zainteresované strany v projektu mohou být kdokoli, kdo je ovlivněn výstupem projektu. Jsou to jednotlivci (ať již fyzické osoby nebo organizace), kteří se s tímto výstupem budou muset vyrovnat.“

Tyto zainteresované strany lze pro přehlednost rozdělit na dvě skupiny, které se liší svou významností na:

- Primární strany:
  - vlastníci a investoři, kteří jsou do projektu finančně zainteresováni,
  - zaměstnanci odvádějící práci, jejíž výsledkem je cíl projektu,
  - zákazníci a to stávající i potenciální,
  - obchodní partneři, především dodavatelé,
  - místní komunita ovlivněna výstupem projektu.
- Sekundární strany
  - veřejnost nepřímo ovlivňující projekt a jeho výstup,
  - vládní instituce a samosprávné orgány,
  - konkurenti, schopní nabídnout ekvivalentní výstup projektu,
  - nátlakové skupiny v čele s lobbisty,
  - média ovlivňující ostatní účastníky,
  - občanská a obchodní sdružení.

V případě, že dojde k opomenutí jedné nebo více zájmových skupin, může to mít fatální vliv na celý projekt. Z tohoto důvodu se pomocí následujících otázek provádí tzv. mapování zainteresovaných stran:

- V čím zájmu je, aby projekt uspěl nebo neuspěl?
- Kdo sází na úspěch, nebo neúspěch projektu?
- Kdo bude ze změny těžit a koho to naopak zničí?
- Kdo je a kdo není pro tuto změnu nezbytný?
- Kým je projekt podporován? (Doležal, 2009)

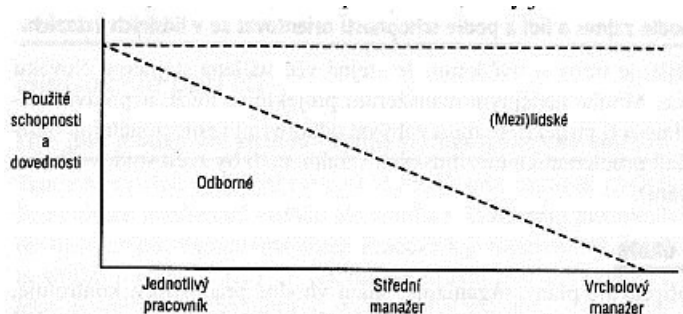
Zodpovězení výše uvedených otázek také pomůže při tvorbě řídicí a komunikační strategie podniku.

### 2.3.1 Vedoucí projektu

Každý projekt má osobu, která je zodpovědná za dosažení projektových cílů, tato osoba je nazývána jako manažer projektu, vedoucí projektu či project manager. Tato osoba přímo ovlivňuje celý vývoj projektu a to od tvorby projektového plánu přes obsazení pozic projektového týmu, řízení úkolů, dokončení a předání výstupu projektu zadavateli a konečné administrativní uzavření projektu.

Vedoucí projektu nese odpovědnost za dodržení zdrojů projektu (času, pracovní síly, finančních a hmotných prostředků, IT technologií) a dosažení prospěchu z projektu. Dále je projektový manažer odpovědný za plánování a kontrolu postupu projektu, zejména efektivního využívání dostupných prostředků, řízení subdodávek, optimalizace problémových situací a předcházení možným konfliktům. Třetí kategorií odpovědností manažera projektu je řízení ostatních subjektů a procesů, které zahrnuje řízení vztahů mezi projektem a okolím (management, zákazník atd.) a řízení informačních toků, které jsou vázány na projekt (Svozilová, 2011 str. 35-36).

Manažer projektu by měl, zvláště pokud má na starost rozsáhlý projektový tým, zvládat vedle tzv. tvrdých (odborných) dovedností také dovednosti měkké (mezilidské).



Obrázek 2.8: Vztah použitých manažerských dovedností a rozsahu projektu. (zdroj: Rosenau, 2000)

Jelikož má tedy manažer projektu na starost jak odborné aspekty projektu, tak i řízení mezilidských vztahů na pracovišti, je vysoce žádoucí, aby tato osoba splňovala následující kritéria:

- vhodnost pro konkrétní práci, zejména jeho dosavadní zkušenosti a schopnosti,
- zkušenost, v praxi to jsou jedinci se schopností prioritizace a s vyspělými manažerskými taktikami a postupy, které si ověřili v minulých projektech,

- technická zdatnost a určitá úroveň znalostí projektového manažera v daném oboru,
- vztah k zákazníkům a schopnost odhadnout osobnost zákazníka a podle toho k němu přistupovat. (Svozilová, 2011)

### 2.3.2 Projektový tým

Pod pojmem projektový tým jsou myšleny všechny osoby, které přispívají k chodu projektu a splnění všech jeho cílů. V čele projektového týmu stojí projektový manažer, který je za svůj tým plně odpovědný. Projektový tým je tedy složen z osob s pověřením realizovat určitou jednotku/y práce s konkrétně vymezenými postupy, požadovanými výsledky, ve vymezeném časovém období a s určeným předpokladem práce (Svozilová, 2011, str. 33).

Konkrétněji jsou členy projektového týmu manažer (manažeři), řešitelé, členové řídicího výboru a osoby, které aktivně podporují uskutečnění projektu.

Autor Doležal (2009, str. 51) uvádí ideální velikost projektového týmu v rozmezí od pěti do devíti osob. Takto početný tým umožňuje využívat výhody plynoucí z dostatečné rozdílnosti členů a zároveň je takovýto tým ještě dobře říditelný. U větších týmu je poté vhodné zřídit řídicí tým projektu, který je v rámci projektu nadřazenou položkou hierarchické organizační struktury projektu. Tento řídicí tým se poté skládá ze samotného manažera projektu a tzv. garantů prací, odpovídajících první úrovni WBS (Work Breakdown Structure). Garanti mohou mít své podpůrné týmy atp.

Pro úspěšné fungování skupiny spolupracujících lidí obecně a zvláště pak pro projektový tým je podstatné dodržovat jisté zásady:

- Porozumění cíli projektu projektovým týmem.
- Prostor k prezentaci názorů členů týmu.
- Ujasnění kvalifikačních požadavků před samotným vyhledáním vhodného pracovníka.
- Definovat efektivní úvazky členů týmu.
- Zabezpečit bezproblémovou informovanost všech členů.
- Plánovat, koordinovat, kontrolovat a monitorovat práce všech členů týmu.
- Vyjasnit budoucnost členů týmu po ukončení projektu.
- Týmově analyzovat a řešit problémy.
- Vysvětlit vztah mezi týmem a zbytkem organizace. (Fiala, 2004, str. 16)

## 2.4 Softwarová podpora řízení projektů

Během řízení projektů je na vedení projektu vyvíjena notná administrativní zátěž, která se dále stupňuje s růstem složitosti a komplexnosti projektu. Ke snížení této zátěže a především k zpřehlednění procesů projektu a v neposlední řadě k lepší a názornější komunikaci se v současnosti využívá různých softwarových nástrojů.

Většina takovýchto programů pomáhá zejména v oblastech:

- Plánování, koordinace a monitorování dílčích úseků projektu pomocí nástrojů založených na metodách PERT, CPM atp. k výpočtu kritické cesty.
- Grafická reprezentace, zpřehlednění a poměrně snadná údržba dokumentace podkladů.
- Vyladění personálních potřeb a pracovních kapacit specialistů.
- Podpora analýz a optimalizace časových a nákladových aspektů projektu.
- Jednoznačné a přehledné podklady pro reporting a u některých programů dokonce tvorba specializovaných sestav.
- Vzájemná koordinace projektů a programů. (Svozilová, 2011, str. 50)

Svozilová (2011, str. 51) uvádí klasifikaci softwarových nástrojů podle profesora Kerznera a to na základě vlastností a funkcionalit do tří úrovní:

- První úroveň představující jednoduché programy, obsahující zejména základní nástroje analýzy dat bez možnosti automatických úprav při změnách v diagramu nebo souvisejících datech. Do této úrovně spadá např. nástroj Clarizen nebo open-source balík GanttProject.
- Druhá úroveň, do které spadají softwarové balíky, obsahuje již plný rejstřík požadovaných funkcí pro plánování a optimalizaci. Tyto nástroje ale ještě nejsou vybaveny k náročným automatizovaným kontrolním úlohám. Reprezentantem této úrovně je např. nástroj Project od společnosti Microsoft.
- Třetí úroveň, ve které jsou již plně vybavené softwarové balíky, které obsahují všechny funkce nezbytné k plánování, optimalizaci a kontrole při souběžném vedení více projektů. Tuto kategorii špičkových nástrojů reprezentuje například balík Oracle Primavera.

Při využívání softwarových nástrojů a IT obecně při řízení projektů je třeba nalézt určitou rovnováhu v pohledu a očekáváních z jejich užívání. Není vhodné plně spoléhat v „záchranu“ projektu těmito programy, jelikož tyto jsou stále jen podpůrnými nástroji a jsou jen tak dobré, jak dobří a zkušení jsou jejich uživatelé. Naopak by bylo bláhové domnívat se, že lze vše dělat „na papír“ bez IT podpory, jelikož by tak pravděpodobně došlo k rapidnímu nárůstu výskytu chyb a zpomalení komunikace.



### 3 eLearning a jeho specifika

Přestože je eLearning vnímán jako čistě současný koncept, lze kořeny tohoto přístupu ke vzdělávání najít již v šedesátých letech dvacátého století. Tehdejší technologie samozřejmě nebyly natolik vyspělé jako dnes, mnoho jich ani neexistovalo, společným pojítkem s dnešní dobou ale bylo co nejefektivnější využití dostupných technologií pro výuku.

V šedesátých letech je rozvíjen přístup, který využívá výpočetní techniku ve vzdělávání označovaný jako **počítačem podporovaná výuka** (CAI – computer-assisted instruction). Tento způsob výuky je individualizovaný, výukový software plní funkci tutora daného studenta, a interaktivní, jelikož komunikace mezi počítačem a studentem je dvousměrná. Tento přístup učiteli pomáhá hlavně s rutinních úkolů.

V sedmdesátých a osmdesátých letech přichází další způsob výuky, **počítačem řízené učení** (CML – computer-managed learning), který má za úkol získávat, zpracovávat a ukládat informace o studentovi a jeho progresu v učení a dosažených výsledcích. Užívané výukové materiály nemusely být v elektronické podobě, hlavní bylo řídit výuku pomocí počítače.

Stále rychlejší rozvoj technologií dává v devadesátých letech prostor k rozvinutí přístupu zvanému **učení podporované počítačem** (CAL – computer-assisted learning). Zde jsou počítače využívány k samotnému procesu učení a mohou ve výukovém procesu plnit funkce konzultanta, zkoušejícího, učební pomůcky, simulátoru, nástroje přímého řízení celého procesu učení a mnoho dalších (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, str. 324). Dle Prestona (2008) je možno k výuce využít jak samostatné počítače, tak i počítače připojené k internetu. Tento přístup (CAL) je tak možno považovat za přímého předchůdce eLearningu.

Rozvoj internetu výrazně ovlivňuje přístup k výuce a vzdělávání a vede ke vzniku konceptu nazvaného **učení podporované webovými stránkami** (WBL – web-based learning). Tento přístup umožňuje studentům využívat internet k získávání informací, přímého řešení zadaných úkolů či zpětné vazby od učitele. Webové stránky, jako jedna ze služeb internetu, mohou mít ve vzdělávání roli nositele výukového obsahu publikovaného učitelem, nástroje komunikace a spolupráce, zdroje obrovského množství informací a webové stránky mohou být využity také jako kreativní nástroj a prostředí (Zounek, 2009, str. 28). Internet může být dále využit jako pomocník učitele či žáka, kdy na webu jsou potřebné informace nebo metodika výuky, popřípadě umožní kontakt s kolegy. (Zounek, 2009, str. 28)

Posledním konceptem je **učení založené na zdrojích** (RBL – resource-based learning), což je popisováno jako „*integrováný komplex strategií, jejichž cílem je podporovat na žáka zaměřené učení v masovém vzdělávání, a to prostřednictvím kombinace speciálně*

vytvořených výukových zdrojů či materiálů a interaktivních médií“ (Zounek, Šed'ová, 2009, str. 20). V tomto konceptu již učitel není chápán jako stěžejní pilíř výuky, ale spíše jako pomocník a průvodce, zdrojem poznání je technologie.

Výše uvedený text nastínil vývoj jednotlivých koncepcí přístupu ke vzdělávání a poukázal na stoupající vliv technologií a jejich stále větší možnosti, především se jedná o využívání internetu, zejména pak webových stránek. Tyto aspekty více či méně ovlivňují také eLearning.

### 3.1 Definice eLearningu

Definicí eLearningu je v literatuře i na internetu mnoho, bohužel jsou často nejednotné. Důvodem této terminologické nejednotnosti je zejména časová, místní a technologická rozdílnost vzniku těchto definicí. Vzhledem ke stále rychlejšímu vývoji výpočetních technologií je také pravděpodobné, že jednoznačná definice se ani neustálí. Proto rozlišuje Kopecký (2006, str. 6) definice v širším a užším slova smyslu.

**ELearning v širším pojetí** je chápán jako *„aplikace moderních multimediálních technologií a internetu do vzdělávání za účelem zvýšení jeho kvality posílením přístupu ke zdrojům, službám, k výměně informací a spolupráci.“* Dle této definice je cílem eLearningu využívání informačních technologií, zvláště pak multimédií za účelem zvýšení kvality a efektivity vzdělávání. ELearning v tomto pojetí tedy představuje *„multimediální podporu vzdělávacího procesu za použití moderních informačních a komunikačních technologií (ICT), jejichž hlavním úkolem je zvýšení kvality a dostupnosti vzdělávání“* (Kopecký, 2006, str. 6). Obecně tedy eLearning představuje využití všech dostupných a vhodných prostředků ICT, které má za cíl co nejvíce zefektivnit, zkvalitnit a v neposlední řadě taky zpřístupnit vzdělávání. Takto široce charakterizuje eLearning také Barešová (2003, str. 27) jako *„vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie.“*

**ELearning v užším pojetí** je definován jako *„vzdělávání, které je podporované moderními technologiemi a které je realizováno za pomoci počítačových sítí, tedy intranetu a zejména internetu.“* (Kopecký, 2006, str. 6) Tato definice je bližší způsobu chápání eLearningu většinou populace, tedy jako způsob vzdělávání, při kterém je vzdělávací obsah distribuován v digitalizované formě ke komukoliv, kdo má přístup k informační síti, z pravidla internetu či intranetu.

Rosenberg (2001, s. 28) definuje eLearning pomocí tří základních kritérií:

- ELearning je propojen pomocí počítačových sítí, což umožňuje okamžité aktualizace, ukládání, vyhledávání, distribuci a sdílení informací a výukových instrukcí.
- Ke koncovému uživateli je distribuován skrze počítač připojený k počítačové síti internet.
- Zaměřuje se na výuku komplexně a jeho účelem je najít a používat výukové metody, které překračují tradiční paradigmaty pouhého „trénování“.

ELearning sice pomáhá překonávat vzdálenosti, nejedná se však o pouhou distanční výuku, která obsahuje např. korespondenční výuku nebo televizní kurzy, které ale nesplňují výše uvedené požadavky. Dle Rosenberga (2001, s.29) je tedy možno uvažovat nad eLearningem jako nad určitou formou distančního vzdělávání, ale distanční vzdělávání není totéž co eLearning.

Zounek (2009, s. 37,38) ve své poměrně vyčerpávající definici píše, že eLearning *„zahrnuje teorii, výzkum, ale i jakýkoliv reálný vzdělávací proces (s proměnlivým stupněm intencionality), ve kterém jsou v souladu s etickými principy používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání informačních a komunikačních (ICT) prostředků a dostupnost učebních materiálů jsou závislé především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru vzdělávacího prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu.“* Dle autora nelze eLearning omezit jen na praktické otázky implementace moderních technologií do jednotlivých forem vzdělávání. Klíčovou částí eLearningu je studium problematiky na teoretické úrovni a empirický výzkum, zahrnující širokou škálu jak teoretických, tak i empirických metod za účelem poznání reálného stavu eLearningu. Na tomto výzkumu je mimo jiné důležitá účast i samotných aktérů eLearningu.

ELearning by měl sám o sobě podstatně zvyšovat nejen efektivitu ve vzdělávacím procesu. Tato efektivita může být dále umocněna metodou zvanou kolaborativní učení. Při tomto způsobu výuky jsou uživatelé kurzu (studenti) spojováni do dvou a vícečlenných skupin. Spolupráce studentů pak vede k mnohem účinnějšímu učení než při výuce individuální. Jak uvádí Kopecký (2006, s. 8), vzniká v rámci kolaborativního učení nová úroveň znalostí a dovedností.

Jak vyplývá z této podkapitoly, eLearning by neměl být spojován s pouhou distribucí elektronických výukových materiálů prostřednictvím elektronických sítí. Tento způsob výuky se

označuje termínem eReading a na rozdíl od eLearningu není v eReadingu proces učení nijak a nikým řízen a jednotlivé kurzy nejsou dostatečně metodicky zpracovány.

(Kopecký, 2006, str. 9)

## 3.2 Výhody a nevýhody eLearningu

Moderní přístup k výuce, jakým eLearning rozhodně je, s sebou přináší mnoho nového a podobně jako ostatní rychle se rozvíjející oblasti má své výhody i nevýhody. Tyto výhody či nevýhody mohou být posuzovány z teoretického i praktického hlediska. Takovýchto benefitů a handicapů z implementace a užívání eLearningu je velká řada, tato podkapitola uvádí jen některé z nich.

### 3.2.1 Výhody

- 👉 **Dlouhodobé snížení nákladů.** Navzdory počátečním investicím, je často eLearning nejefektivnějším způsobem výuky. eLearning významně snižuje náklady na dopravu, čas potřebný k výuce a redukuje potřebu vyučovacích místností.
- 👉 **Rychlejší reakce na změny.** ELearningový kurz může sloužit malé skupince uživatelů nebo komunitě v řádu tisíců uživatelů a pokud to dovoluje IT infrastruktura, může tento počet růst jen se zlomkem nákladů v porovnání s „klasickým“ modelem výuky.
- 👉 **Universálnost** eLearningu, která spočívá v užívání standardizovaných protokolů internetu a distribuci skrze webový prohlížeč, což omezuje vliv různých platforem a operačních systémů. Každý, kdo je připojen k počítačové síti, se může dostat ke stejným materiálům. (Rosenberg, 2001, s. 30-31)
- 👉 **Aktuálnost informací a okamžitý vliv inovací.** Uživatelé jsou s tutorem propojení přes počítačovou síť a jsou tak okamžitě informováni o změnách a aktualizacích.
- 👉 **Multimediálnost a interaktivita výuky.** ELearning ze své podstaty umožňuje využívat při výuce multimediálních prvků, které uživatelé vnímají jím přirozenějším způsobem a tak usnadňuje celý proces výuky. Uživatel může v případě nejasností využít zpětnou komunikaci s tutorem.
- 👉 **Individuální samostudium.** Uživatelé se pomocí eLearningu mohou vzdělávat kde a kdy jim to vyhovuje a postupují tempem, které jim nejvíce vyhovuje. Společný je potom hlavně termín a úkoly, které je potřeba splnit. Tato vlastnost

eLearningu může být pro některé studenty také nevýhoda, jelikož nad sebou potřebují mít dohled a jasně daný harmonogram. (Kopecký, 2006, str. 15-19)

- ☞ **Možnost testování znalostí.** Uživatelé si mohou po absolvování jednotlivých modulů kurzu otestovat své dosavadní znalosti. Toto testování je anonymní a často ho lze vícekrát opakovat. Toto pomáhá prosadit se i studentům, kteří jsou stydlivější, nejistí nebo se špatně vyjadřují. Navíc výsledky těchto testů jsou zpravidla opravovány automaticky pomocí vložených algoritmů a tak se omezuje lidský faktor. (Barešová, 2003, str. 32)
- ☞ **Odstranění zdravotních bariér.** ELearning díky svým vlastnostem umožňuje pohodlné vzdělávání i studentům zdravotně či jinak znevýhodněným, kteří by se klasické výuky nemohli zúčastnit. (Nocar, 2004, str. 28)

### 3.2.2 Nevýhody

- ☞ **Závislost na technologickém zabezpečení.** Pro zajištění online vzdělávání je nezbytné zajistit přístup k počítačové síti a terminál, který bude k této síti připojen a na kterém poběží požadovaný kurz. Náklady na splnění těchto podmínek mohou být pro jedince relativně vysoké, avšak s rozvojem ICT technologií tyto náklady rapidně klesají. (Květoň, 2006, str. 13)
- ☞ **Náročný vývoj kurzů.** Vytváření eLearningových kurzů je poměrně náročná činnost a vyžaduje poměrně vysoké časové, finanční a odborné náklady.
- ☞ **Nevhodnost pro určité studenty.** Tato nevýhoda souvisí se schopností učit se a pracovat s elektronickými materiály. Některým studentům více vyhovují papírové materiály, do kterých se lépe vpisují poznámky atp., jiní studenti patří mezi tzv. sluchové nebo pohybové typy, pro které je klasická výuka lépe „stravitelná“.
- ☞ **Nevhodnost pro určité oblasti vzdělávání.** ELearning se nehodí pro vzdělávání a trénování ve všech oblastech. Například v oblastech, kde se vyučuje mechanická zdatnost, by eLearning nebyl dostatečně efektivní. (Kopecký, 2006, str. 20-21)
- ☞ **Nutné počáteční investice.** Jak bylo naznačeno výše, přechod na vzdělávání pomocí eLearningu s sebou mnohdy nese nemalé investice, které nemusí být pokaždé akceptovatelné.

### 3.3 Účastníci

ELearning může do jisté míry u procesu vzdělávání omezit vliv člověka na výuku, pořád je to ale systém tvořený lidmi pro lidi a tak i zde hraje člověk nejdůležitější úlohu. Klíčovou roli hrají autoři studijních materiálů, tutoři, neboli učitelé a v centru jejich zájmu jsou uživatelé neboli studenti.

#### 3.3.1 Autor

Hlavním úkolem autora v procesu eLearningového vzdělávání je tvorba studijních materiálů, které budou následně distribuovány k uživatelům. Při tvorbě eLearningových materiálů je důležité dodržet stanovenou úroveň kvality a formy obsahu. Dále by měli autoři dodržovat jisté didaktické zásady (Kopecký, 2006, s. 50), kterým by měl být obsah studijních materiálů podřízen. Těmito zásadami například jsou:

- **komplexnost** textů;
- **aktivita a samostatnost** vyžadovaná po studentech;
- **přiměřenost** rozsahu materiálů vzhledem k odborné úrovni uživatelů;
- **konstruktivistická koncepce** zdůrazňující aktivitu žáků a jejich schopnost spojování tzv. fragmentů informací;
- **postup od analýzy k syntéze, od indukce k systematizaci**, tedy od jednoduššího logického kroku ke složitějšímu.

#### 3.3.2 Tutor

Hlavní náplní práce tutora eLearningu je dohlížet, usměrňovat a řídit činnost studujících. Tutor dále s uživateli kurzu komunikuje, řídí diskuze a poskytuje konzultace, zajišťuje vnitřní fungování studia a řeší případné problémy. Na rozdíl od klasického prezenčního modelu výuky se v eLearningu nepřednáší, tutor tedy studenty především podporuje. Dle Zlámalové (2002) spočívají hlavní povinnosti tutora především v:

- Pomoci uživatelům při zpracování osobního studijního plánu.
- Konzultaci nejasností ohledně učiva. Zabezpečuje komunikaci mezi experty a studenty.
- Hodnocení práce a výsledků studujících a podávání podmětů k jejich zlepšení.
- Pomoci uživatelům při řešení studijních a osobních problémů.

Tutor by měl být pro svou činnost vyškolen a disponovat určitou pedagogickou kvalifikací, měl by výborně zvládat písemnou komunikaci a v neposlední řadě by měl disponovat tzv. „soft skills“, tedy být schopen pracovat s lidmi a pomáhat vytvářet přátelskou atmosféru.

### 3.3.3 Studující

Uživatel neboli student eLearningu je cílová skupina celé této formy vzdělávání. Na rozdíl od prezenční formy studia, je student studující za podpory eLearningu v poněkud odlišné roli, nazývané také jako řízené samostudium. Student musí být ochoten a schopen studovat samostatně, jelikož v průběhu studia jsou studenti od svých tutorů (učitelů) odděleni a nejsou vedeni natolik striktně jako v prezenčním studiu.

Kopecký (2006, s. 55) shrnuje rozdíly mezi studenty prezenčního a distančního studia v následující tabulce.

Prezenční student	Distanční student
Dospívá, není ještě vyzrálý, integruje si svůj osobnostní systém, učí se být samostatným	Je dospělý, má integrovaný osobnostní systém, je samostatný.
Nemá zaměstnání. Nemá rodinu.	Má zaměstnání. Má rodinu.
Studuje s určitým cílem.	Studuje s určitým cílem.
Je zvyklý pravidelně se učit, je k tomu nucen danou vzdělávací institucí (ZŠ/SŠ/VŠ)	Není zvyklý pravidelně se učit.
Nemá závazky, které by bránily jeho studiu.	Má závazky, které mohou bránit jeho studiu.
Má dostatek volného času.	Má nedostatek volného času.

Tabulka 3.1: Typické rozdíly mezi studenty v prezenční a distanční formě studia (zdroj: Kopecký, 2006)

Obecně platí, že aby student byl schopen studovat distanční formu studia podporovanou eLearningem musí být:

- Kvalitně motivovaný, vědět proč studuje, jaký je cíl tohoto studia;
- zodpovědný za své studium,
- schopen pracovat se svým volným časem a správně si ho zorganizovat;

- počítačově gramotný, aby byl schopen používat elektronické studijní materiály. (Všetulová, 2004)

### 3.3.4 Manažer

Úkolem manažera eLearningového vzdělávání je řídit a koordinovat celé toto studium a jeho závěrečné zhodnocení. Manažer, jak už je pro tuto pozici obvyklé, by měl disponovat dovednostmi, které jsou nezbytné pro řízení realizačního týmu a zajištění bezproblémového fungování celého eLearningového kurzu. Náplní práce manažera studia tedy je:

- vstupní a výstupní analýza potřeb vzdělávání;
- řízení a koordinace práce tutorů;
- kontrola dodržování časového rámce a kvality;
- rozhodnutí o změně studijního plánu;
- zhodnocení efektivity kurzu;
- akreditace/certifikace distančního studia;
- vypočítat náklady na zavedení a provoz eLearningu;
- navrhnout výukové cíle. (Kopecký, 2006 a Květoň, 2004)

Manažer eLearningu se opírá o spolupráci s ostatními specialisty a některé úkoly může na tyto osoby delegovat, zodpovědnost za kvalitu kurzu ale nese vždy jeho manažer (Květoň 2003, str. 29). V neposlední řadě je manažer eLearningu zodpovědný za to, aby byl vývoj a samotné uskutečnění tohoto vzdělávání logické, funkční a efektivní a byla dodržována doporučená strategie ADDIE<sup>1</sup> (Kopecký 2006, str. 57).

## 3.4 Softwarové nástroje ve vzdělávací, komerční a veřejné sféře

Elektronické vzdělávání pomocí eLearningu lze podle jeho zaměření na cílovou skupinu rozdělit do tří základních kategorií neboli sfér. Jsou jimi sféra vzdělávací, komerční a veřejná.

### 3.4.1 Vzdělávací sféra

Ve vzdělávací oblasti je nejvyšší míra využití metod eLearningu hlavně na vysokých školách a univerzitách. Distanční forma vzdělávání, zejména pak eLearning, je v České

---

<sup>1</sup>Zkratka z ang. analyse-design-development-implementation-evaluation, viz.: <http://rapid-e-learning.lectora.com/blog/addie-model-rapid-e-learning-development>



republice formálně koordinována Národním centrem distančního vzdělávání CSVŠ<sup>2</sup> a danými regionálními středisky. Po praktické stránce je však koordinace eLearningu na vysokých školách značně nesladěná (Kopecký 2006, str. 87). Vysoké školy spolu, co se týče eLearningu, nespolupracují, jsou v této oblasti dosti izolované, vzájemně se při implementaci a provozu eLearningu nepodporují a nesdílejí vzdělávací materiály. Avšak vznikl projekt Spolupráce vysokých škol při tvorbě standardizovaných multimediálních vzdělávacích pomůcek (SMVP), jehož cílem je zlevnění a zkvalitnění vytváření a užívání multimediálních vzdělávacích pomůcek, které by vyhovovaly standardům vzdělávání (Weiter 2004, str. 18).

Existuje široká nabídka různých LMS (Learning Management System) systémů, které se dají rozdělit do čtyř kategorií:

- české LMS systémy,
- zahraniční LMS systémy,
- Microsoft Class Server – Microsoft Learning Gateway,
- Open Source systémy;

### **České LMS systémy**

Při implementaci LMS systému mohou vysoké školy využít třech přístupů.

- Vlastní vývoj LMS systému, praktikovaný hlavně u fakult, zaměřených na informatiku.
- Využití komerčního LMS systému.
- Kombinace dvou přechozích bodů, tedy využití komerčního systému a následná spolupráce na jeho vývoji.

Následující tabulka uvádí přehled některých českých eLearningových systémů na vysokých školách.

---

<sup>2</sup> Centrum pro studium vysokého školství [www.csvs.cz](http://www.csvs.cz)

Systém	Autor	Implementace
Barborka	FEI VŠB-TU Ostrava <a href="http://barborka.vsb.cz/lms">http://barborka.vsb.cz/lms</a>	FEI VŠB-TU Ostrava (2004) Univerzita Palackého Olomouc (2004) bližší informace viz [2]
eDoceo	Trask solutions s.r.o. <a href="http://www.edoceo.cz/">http://www.edoceo.cz/</a>	VŠE Praha (2001) Univerzita Pardubice (2001) Univerzita J. E. Purkyně, Ústí n. Labem (2002)
EDEN	RENTEL a.s. <a href="http://eden.rentel.cz/">http://eden.rentel.cz/</a>	MFF Univerzita Karlova Západočeská Univerzita Plzeň FaME Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně VŠB TU EkF Ostrava UJEP Ústí nad Labem VFU v Brně
ELIS	<a href="http://elis.mendelu.cz/">http://elis.mendelu.cz/</a> PEF MZLU Brno	PEF MZLU Brno
iTutor	Kontis s.r.o. <a href="http://firmy.itutor.cz/default.asp">http://firmy.itutor.cz/default.asp</a>	VŠB-TU Ostravská univerzita Slezská univerzita
MultiPes	Gerstnerova labor. FEL ČVUT	Gerstnerova laboratoř FEL ČVUT
Unifor	Net-University s.r.o. <a href="http://www.net-university.cz/u_popis.php">http://www.net-university.cz/u_popis.php</a>	EF ZČU Plzeň

Tabulka 3.2: Přehled vybraných českých LMS systémů (zdroj: Weiter 2004)

### Zahraniční komerční LMS systémy

Následující tabulka uvádí komerční zahraniční LMS systémy, z nichž nejvýznamnější jsou systémy Learning Space a BlackBoard firmy IBM Lotus a systém WebCT.

Název	Adresa	
BlackBoard	<a href="http://www.blackboard.com/">http://www.blackboard.com/</a>	
eCollege	<a href="http://www.ecollege.com/">http://www.ecollege.com/</a>	
Knowledge	<a href="http://www.onlinelearning.co.nz/">http://www.onlinelearning.co.nz/</a>	
Knowledgesoft	<a href="http://www.knowledgesoft.com/">http://www.knowledgesoft.com/</a>	
Learn Online	<a href="http://www.learnonline.org.uk/">http://www.learnonline.org.uk/</a>	
Learning Space	<a href="http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learnspace">http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learnspace</a>	Ostravská Univerzita Portál Telmate na MFF UK v Praze
Macromedia Breeze	<a href="http://www.macromedia.com/software/breeze/?promoid=home_prod_breeze_101503">http://www.macromedia.com/software/breeze/?promoid=home_prod_breeze_101503</a>	ILF UK Praha
Prometheus	<a href="http://company.blackboard.com/prometheus/">http://company.blackboard.com/prometheus/</a>	
VCampus	<a href="http://www.vcampus.com/corpweb/index/index.cfm">http://www.vcampus.com/corpweb/index/index.cfm</a>	
Virtual-U	<a href="http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb.new/new.html">http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb.new/new.html</a>	
WBT	<a href="http://www.wbtsystems.com/">http://www.wbtsystems.com/</a>	
WebCT	<a href="http://www.webct.com/">http://www.webct.com/</a>	Univerzita Hradec Králové

Tabulka 3.3: Příklady zahraničních LMS systémů (zdroj: Weiter 2004)

## Microsoft Class Server – Microsoft Learning Gateway

Tento systém byl původně vyvíjen pro základní a střední školy, vhodnou kombinací produktu společnosti Microsoft a využitím Microsoft Class Serveru je možné vytvořit systém **Microsoft Learning Gateway**, obsahující funkce, které jsou charakteristické pro systémy LMS. Nejedná se tak o ucelený systém, který má navíc značné nároky na hardware.

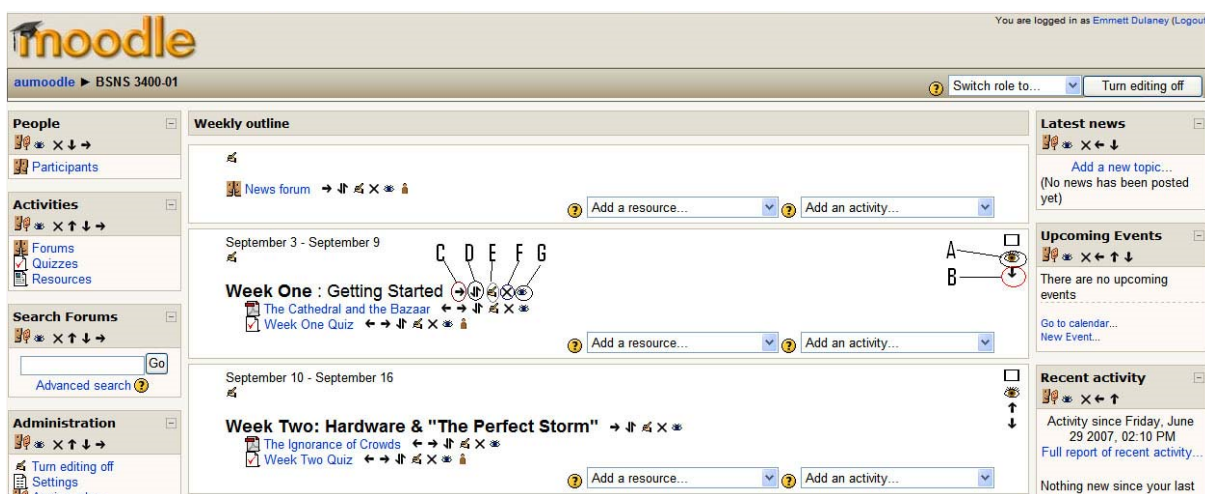
## Open Source systémy

Tyto volně šiřitelné systémy mají velikou výhodu ve svobodné implementaci a vývoji systému. Tento benefit je však vykoupen vlastní prací a časem, stráveným jeho uvedením do provozu a následné údržbě. V ČR patří mezi nejznámější systémy ILIAS a MOODLE.

ILIAS	FI MU	<a href="http://e-learning.fi.muni.cz/ilias">http://e-learning.fi.muni.cz/ilias</a>
MOODLE	FF MU v Brně	<a href="http://www.phil.muni.cz/elf/">www.phil.muni.cz/elf/</a>
	PedF MU v Brně	<a href="http://moodlinka.ped.muni.cz">http://moodlinka.ped.muni.cz</a>
	MFF UK	<a href="http://195.113.33.217:8080/moodle/">http://195.113.33.217:8080/moodle/</a>
	UK LF v Plzni	<a href="http://ovavt.lfp.cuni.cz">http://ovavt.lfp.cuni.cz</a>
	Slezská univerzita v Opavě	<a href="http://enzo.opf.slu.cz/moodle/">http://enzo.opf.slu.cz/moodle/</a>
	UTB Zlín	<a href="http://uni.utb.cz/moodle/">http://uni.utb.cz/moodle/</a>
	VŠB-TU Ostrava	<a href="http://moodle.vsb.cz">http://moodle.vsb.cz</a>
	FCH VUT v Brně	

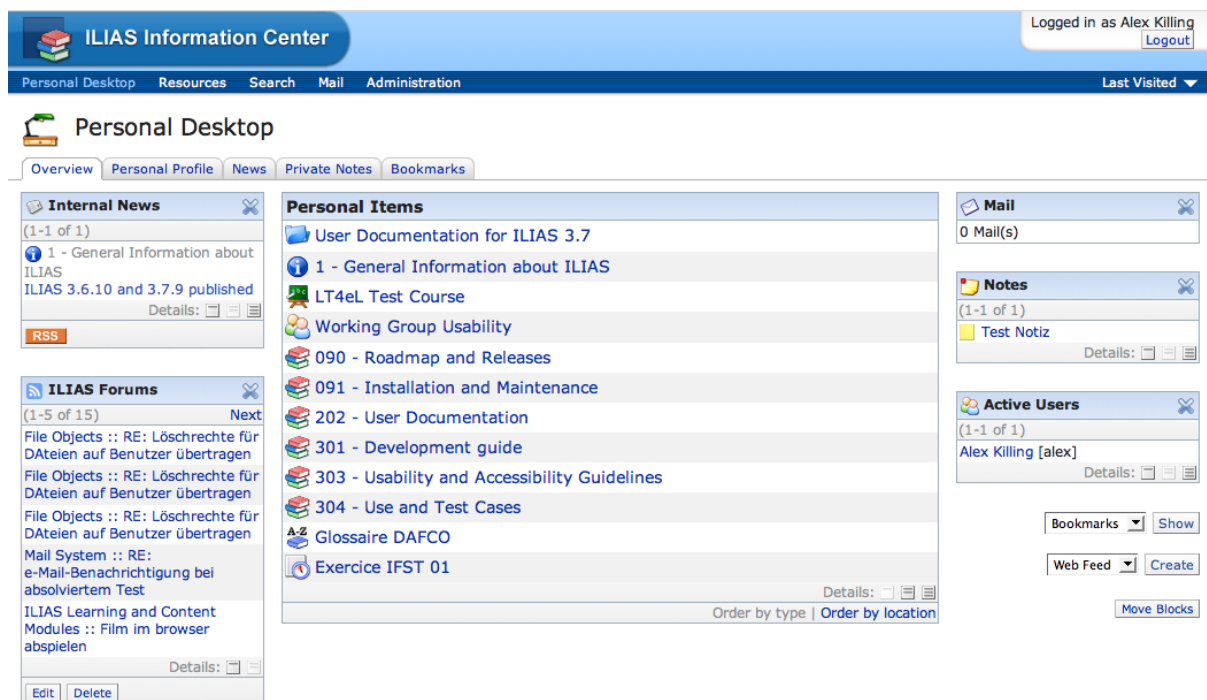
Tabulka 3.4: Příklady Open Source systémů LMS využívaných v ČR (zdroj: Kopecký 2006)

Jak je patrné z tabulky 3.4 je systém **Moodle** pravděpodobně nejrozšířenějším systémem a to nejen v ČR, ale celosvětově, kde ho využívá přes 45 miliónů uživatelů a má za sebou přes 65000 instalací ve více než 220 zemích a 80 jazykových mutacích. První verze tohoto systému byla vydána v roce 2002.



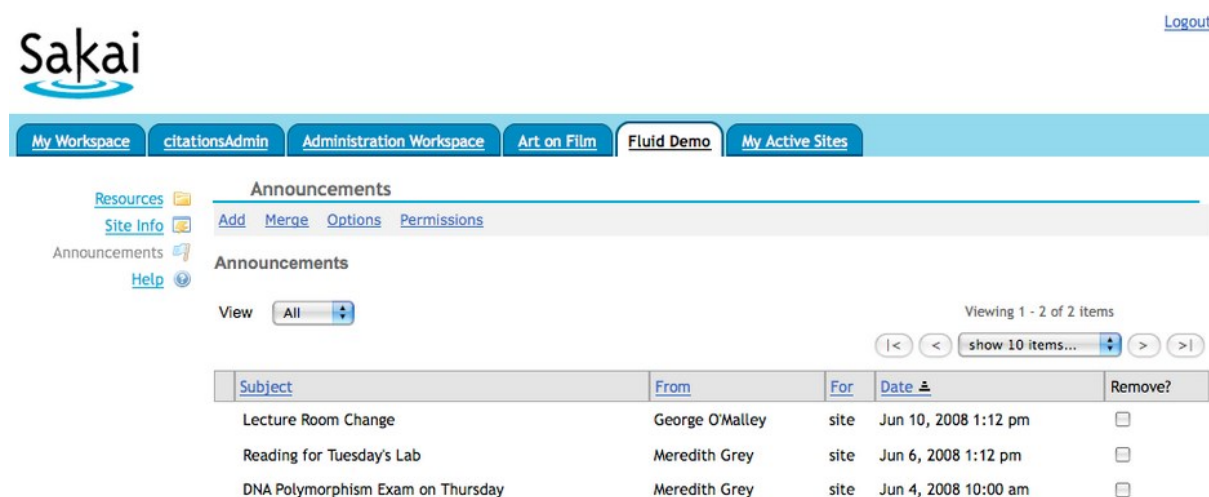
Obrázek 3.1: Ukázka prostředí Moodle (zdroj: campustechnology.com)

System **ILIAS** vznikl v Německu na univerzitě Universität zu Köln, jako Moodle byl přeložen do mnoha jazyků a například v Rakousku byl vybrán jako oficiální eLearningový nástroj. Tento systém využívají vysoké školy, ale je hojně používán i v komerční oblasti.



Obrázek 3.2: Ukázka prostředí ILIAS (zdroj: mac.softpedia.com)

Mezi špičkové open source LMS patří také systém **Sakai**, vyvíjen cca 50 univerzitami světového významu jako Indiana University, MIT, Stanford nebo Harvard University a používá ho přes 350 vzdělávacích organizací. Systém vznikl v roce 2004 a doteď podporuje pouze anglický jazyk. Jako vývojové prostředí je použita Java (Weiter 2004, str.10).



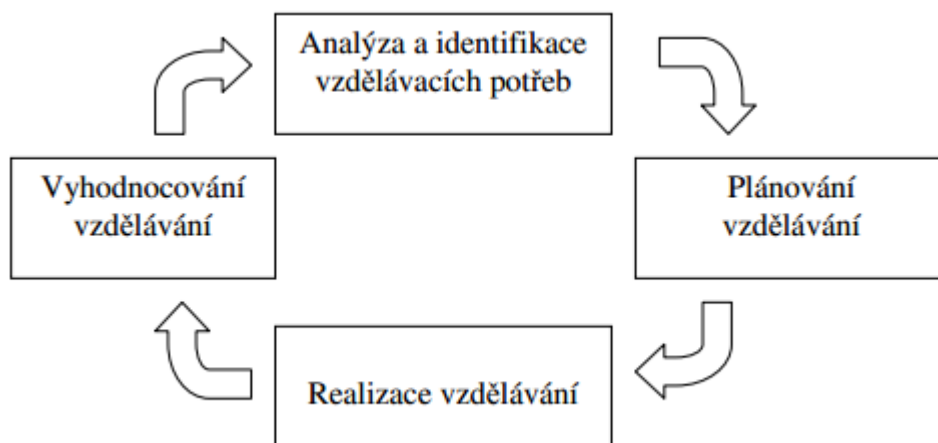
Obrázek 3.3: Ukázka prostředí Sakai (zdroj: wiki.fluidproject.org)

### 3.4.2 Komerční sféra

V komerční sféře je eLearning využíván k vzdělávání zaměstnanců firmy a tak k zvýšení jejich lidského potenciálu, což následně výrazně ovlivňuje konkurenceschopnost podniku. ELearning pomáhá zlepšovat člověka ve třech oblastech:

- **vzdělávání**, která slouží k získání základních znalostí a dovedností;
- **kvalifikace**, sloužící k odborné přípravě pro konkrétní funkci, např. orientace, doškolení, přeškolení, profesní rehabilitace;
- **rozvoj** zaměřený na další rozšiřování dosavadní kvalifikace a také rozvoj osobnosti jedince.

Vzdělávání ve firemní oblasti je charakteristické svým nepřetržitým průběhem, kde se cyklicky střídají čtyři fáze identifikace potřeby vzdělávání, plánování vzdělávání, realizace a vyhodnocení. Výsledky minulých cyklů se využívají k zlepšení současných a budoucích cyklů a celý systém je tak velice pružný.



Obrázek 3.4: Čtyřfázový systém vzdělávání (zdroj: Bartoňková, 2010)

V komerční sféře je kladen velký důraz na finanční stránku vzdělávání a eLearning je chápán jako jistá forma investice, kde míra návratnosti investice musí vycházet v kladných číslech. Jelikož u kvality vzdělávání, úrovně znalosti a následné produktivity práce je obtížné kvantifikovat výnosy, užívá se míra úspory nákladů.

#### Nástroje používané v komerční sféře

V podstatě je možno využít podobných postupů a nástrojů jako ve vzdělávací sféře, přesto v komerční sféře se vzhledem k časovým nárokům a nárokům na údržbu používají spíše komerční nástroje.

Velmi využívaným nástrojem pro využívání eLearningu v komerční sféře je LMS systém **iTutor / Tutor 2000** od české firmy Kontis. Tento systém umožňuje organizaci a řízení vzdělávacího procesu na vysoké úrovni a zahrnuje v sobě samostatné studium elektronických materiálů a kurzů a synchronní vzdělávání ve virtuálních i klasických třídách. iTutor se skládá z jednotlivých modulů, díky čemuž lze jednotlivé kurzy postupně přidávat v závislosti na potřebách organizace. O úspěchu tohoto nástroje vypovídá jeho využívání organizacemi jako Česká národní banka, Raiffeisen Banka, Česká pojišťovna nebo T-Mobile.

The screenshot shows the iTutor student interface. At the top is a navigation bar with links: Dnes, Výuka, Kalendář, Skupiny, Komunikace, Nastavení, Nápověda, and Odhlásit. Below this is a section titled 'Kurzy' (Courses) with a search bar and a list of courses. The selected course is '0606 004 1-1 D RSN'. To the right of the course list, the details for this course are displayed:

- 0606 004 1-1 D RSN**
- Trvání: Typ lekce: CBT - AICC
- Ke studiu: kdykoliv
- Popis:** Opakování - Ruční speciální návštěvi
- Spustit** (button)
- Obnovit** (button)
- Stav lekce:** Nespuštěna
- Důležitost:** Lekce je důležitá pro vyhodnocení kurzu.
- Skóre:** Lekce není hodnocena.
- Časový limit:** Maximální čas určený k průchodu lekce není omezen.
- Statistika:**
  - Počet spuštění lekce: 0
  - Max. počet spuštění: neomezeno
  - Poprvé spuštěna: nespuštěna
  - Naposled spuštěna: nespuštěna
  - Celková doba: nespuštěna

Obrázek 3.5: Ukázka prostředí iTutor (zdroj: itutor.dvi.cz)

Dalším produktem je LMS systém **Unifor Live** od české společnosti Net-University. Tento systém je rovněž určený pro distanční formu vzdělávání a je založený na kreditním systému. Ke komunikaci využívá síť internet, díky čemuž je široce dostupný a není vázaný na konkrétní region. Systém je nabízen ve třech verzích, Basic, Optimum a Complet, rozdělených podle nabízených modulů a vlastností.





Obrázek 3.6: Ukázka prostředí Unifor (zdroj: lmsunifor.com)

Poměrně velká firma, zabývající se implementací eLearningu do firemního vzdělávání se nazývá Trusk Solution s.r.o. a nabízí systém jménem **eDoceo**. Tento systém je multiplatformní a pro správu dat je schopen využívat databázi jako MS SQL Server, Oracle, či DB2 od IBM a uživatelům k práci s tímto systémem stačí webový prohlížeč. Služby systému eDoceo vyžívá přes 80 organizací, mezi kterými jsou např. ČSA nebo Škoda Auto.



Obrázek 3.7: Ukázka prostředí eDoceo (zdroj: eDoceo.cz)

### 3.4.3 Veřejná sféra

Veřejná správa svou velikostí a množstvím finančních prostředků, které ovládá a ke kterým má přístup představuje velké odbytiště eLearningových systémů. Na rozdíl od dvou předchozích sfér, ve veřejné správě se prakticky nevyskytuje vývoj LMS systémů vlastními silami a potřeby orgánů veřejné správy na eLearningové vzdělávání plní externí komerční firmy. Tento způsob je výhodný z pohledu zajištění bezproblémového vývoje, implementace a údržby, které tak má na starost dodavatel systému. ELearning tak pomáhá splnit stále rostoucí požadavky občanů a různých organizací na profesionalitu, odbornost a kvalitu služeb poskytovaných jednotlivými úředníky. Zákon č. 312/2002 Sb. o úřednících územních samosprávných celků rozlišuje čtyři typy vzdělávání:

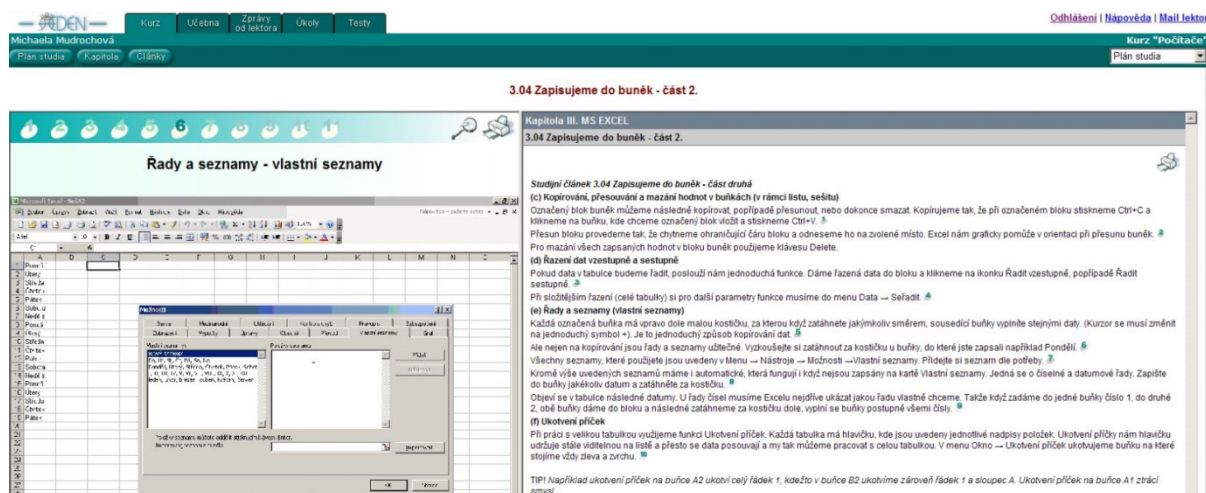
- **Vstupní vzdělávání** ze zákona zahrnuje znalosti základů veřejné správy, základy veřejného práva, veřejných financí, etiky, komunikačních a organizačních dovedností atp. Toto vzdělávání je úředník povinen absolvovat do tří měsíců od uzavření pracovního poměru.
- **Průběžné vzdělávání**, které představuje prohlubování, specializaci a aktualizaci dosavadních znalostí úředníka včetně získávání a zlepšování jazykových dovedností.
- **Zvláštní odbornou způsobilost** je úředník povinen prokázat do 18 měsíců ode dne vzniku pracovního poměru nebo ode dne, kdy začal vykonávat činnost, k jejímuž vykonávání je prokázání odborné způsobilosti požadované.
- **Vzdělávání vedoucích úředníků a vedoucích úřadů** zaměřené na znalosti a dovednosti v oblasti řízení úředníků a činnosti vykonávané podřízenými úředníky. Toto vzdělávání je vedoucí úředník povinen ukončit do dvou let od nástupu do vedoucí pozice.

Ve všech těchto typech vzdělávání splňuje využití eLearningu nároky na rychlost, kvalitu zajištěnou certifikátem, dostupnost a prokazatelnost. Dále eLearning umožňuje rychle a levně certifikovat své úředníky, přičemž s nárůstem počtu úředníků se náklady na jejich vzdělávání pomocí eLearningu výrazně nezvyšují (pokud to umožňuje hardwarová infrastruktura).

Jak bylo uvedeno na začátku této podkapitoly, veřejná správa se spoléhá na LMS systémy dodávané externími firmami, proto jsou tyto systémy shodné se systémy používanými v komerční sféře. Přesto jedním z dodavatelů, který se zaměřuje převážně na



vzdělávání ve veřejné sféře je firma Rentel poskytující eLearningový systém **EDEN**, který zajišťuje vzdělávání pro většinu ministerstev ČR, samospráv krajů, ale také pro řadu škol.



Obrázek 3.8: Ukázka prostředí EDEN (zdroj: educaweb.cz)

Závěrem této podkapitoly je nutné poznamenat, že uvedené nástroje jsou jen zlomkem dostupných LMS systémů a že jejich použití není v žádném případě vymezeno pro danou sféru. V praxi se sice např. ve vzdělávací sféře používají více open source systémy, kdežto ve veřejné sféře téměř výhradně komerční systémy, jedná se ale jen o výběr na základě nabízených vlastností systémů a finančních a časových možností a v praxi je běžné, že například systém Moodle se užívá ve více sférách.

## 4 Vícekriteriální rozhodování

Vícekriteriální rozhodování je přístup k řešení situací, kdy rozhodnutí mezi přípustnými variantami je ovlivňováno více než jedním kritériem. V této kapitole budou vysvětleny základní pojmy a principy vícekriteriálního rozhodování a v závěru kapitoly budou uvedeny příklady softwarových nástrojů, podporujících rozhodování za vlivu více kritérií.

### 4.1 Základní prvky a charakteristika vícekriteriálního rozhodování

Pojem vícekriteriální rozhodování neboli také vícekriteriální optimalizace značí postup vedoucí k nalezení „optimálního“ stavu systému vzhledem k více než jednomu uvažovanému kritériu. Tento postup, proces, podle Ramíka (1999, s. 12) postupně prochází etapami od prvotní formulace cílů rozhodovacího problému, přes volbu rozhodovacích kritérií, definování variant řešících daný problém, zhodnocení důsledků těchto variant ve vztahu k rozhodovacím kritériím a následně při změnách vnějších podmínek a závěrečný výběr variant/y řešící problém. Základními prvky vícekriteriálního rozhodování jsou cíl, objekt a subjekt rozhodování, varianty a kritéria.

- **Cílem** je zvolit podle daných kritérií nejlepší variantu (varianty). V této práci to bude výběr vhodného eLearningového nástroje.
- **Subjekt rozhodování** je jednotlivec nebo skupina, jejímž úkolem je rozhodnout.
- **Objekt rozhodování** je systém, ve kterém je stanoven problém, cíl, kritéria a varianty rozhodování.
- **Varianty** představují alternativy mezi prvky, které porovnáváme. Pokud je varianta nejlepší ve všech kritériích nazývá se **ideální varianta**, jejím opakem je **bazální varianta**. **Dominovaná varianta**, je taková, ke které existuje varianta mající všechny kritéria stejně dobré a alespoň jedno lepší. **Nedominovaná varianta** není dominována žádnou jinou variantou. **Kompromisní varianta** je nedominovaná varianta doporučená k řešení.
- **Kritéria** představují vlastnosti daných alternativ a vyplývají ze stanovených (dílčích) cílů. Kritéria je možno dělit podle:
  1. Měření výsledků hodnocení:
    - Kvantitativní kritéria jsou vyjádřena číselně, často v jednotkách a jsou lehce měřitelná.
    - Kvalitativní, hodnocena např. slovně, měření se provádí pomocí bodové stupnice nebo relativního hodnocení variant.

## 2. Požadované cílové hodnoty:

- Maximalizační kritéria, u kterých je požadována co nejvyšší hodnota.
- Minimalizační kritéria, jako například cena, kde je požadována co nejnižší hodnota.

Kritéria musí být před samotným procesem vícekriteriálního rozhodování převedeny na stejný typ (maximalizační nebo minimalizační) a normalizovány, aby jejich hodnoty spadaly do intervalu  $<0;1>$ . Po stanovení variant a kritérií lze sestavit kritériální matici  $Y$ , kde  $a_{1-p}$  jsou varianty,  $f_{1-k}$  kritéria a  $y_{pk}$  hodnocení  $p$ -té varianty podle  $k$ -tého kritéria.

$$Y = \begin{matrix} & f_1 & \dots & f_k \\ \begin{matrix} a_1 \\ \vdots \\ a_p \end{matrix} & \begin{bmatrix} y_{11} & \dots & y_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{p1} & \dots & y_{pk} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4.1)$$

## 4.2 Způsoby určení vah kritérií

Při rozhodování za vlivu více kritérií je téměř vždy potřeba rozlišit vliv těchto kritérií na celkovém hodnocení varianty. K tomu se používá vah kritérií, které na intervalu  $<0;1>$  určují význam kritéria. Součet vah všech kritérií musí být roven 1. V této podkapitole budou popsány základní metody stanovení vah kritérií a to na základě úrovně informace, kterou potřebují na svém vstupu. (Ramík 1999, str. 24 - 48)

### • Metody s nominální informací o kritériích

U jednotlivých kritérií jsou známy pouze jejich názvy a není je tak možné seřadit nebo jim přiřadit váhy. Za těchto okolností se všechna kritéria považují za stejně důležitá. V tomto případě se využívá například **metoda aspirační úrovně**.

### • Metody s ordinální informací o kritériích

Kritéria lze uspořádat podle důležitosti, přičemž mohou existovat kritéria o stejné důležitosti. V praxi lze uplatnit **lexikografickou metodu**, podle které má nejdůležitější kritérium největší vliv na výběr varianty. Pokud dvě a více variant dosahují stejných hodnot v nejdůležitějším kritériu, rozhoduje se podle druhého nejdůležitějšího kritéria atd., až k získání optimální varianty.

- **Metody skalarizace ordinální informace o kritériích**

Tyto metody představují různé přístupy k transformaci ordinální informace o kritériích na kardinální informaci, která umožňuje seřadit kritéria podle významnosti a navíc určit jejich relativní význam vyjádřený pomocí **vah**.

- **Metoda pořadí a bodovací metoda**

Kritéria se seřadí, přičemž se jim přidělí ohodnocení od nejlepšího kritéria  $f_1$  kde  $w_1=1$  po nejhorší  $f_k$  kde  $w_k=k$ . Váhy kritérií se poté vypočítají vydělením ohodnocení daného kritéria celkovým součtem udělených hodnocení.

$$v_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (4.2)$$

Obdobně se postupuje u bodovací metody, jen jsou seřazená kritéria ohodnocena podle předem určené stupnice.

- **Saatyho metoda párového porovnání**

U této metody jsou kritéria vzájemně porovnávána a u každé dvojice je navíc určena míra preference mezi kritérii pomocí stanovené stupnice, nejčastěji v intervalu 1 až 9, tedy  $s_{ij} \in \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Vznikne tak tzv. Saatyho matice  $S$ , kde na diagonále jsou  $s_{ij}$  zákonitě rovny 1 a pod diagonálou jsou hodnoty rovny převrácené hodnotě hodnot nad diagonálou. Při výpočtu vah se předpokládá, že skutečný poměr vah je:

$$\frac{v_i}{v_j} \approx s_{ij} \quad (4.3)$$

Nejpřesnějším řešením je poté geometrický průměr řádků matice  $S$ :

$$v_i = \frac{[\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{\frac{1}{k}}}{\sum_{i=1}^k [\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{\frac{1}{k}}} ; i = 1, \dots, k \quad (4.4)$$

Pokud mají být výsledky této metody relevantní, musí být Saatyho matice dostatečně konzistentní. Saatyho míra konzistence je definována jako:

$$I_s = \frac{\lambda_{max} - k}{k-1} \quad (4.5)$$

Zde se přijatelné hodnoty pohybují v závislosti na počtu kritérií od  $I_s \leq 0,1$  až 0,3, pokud tato matice nesplňuje, je ji třeba znovu kvantifikovat.

Metody skalarizace ordinální informace kritérií jsou v praxi velmi často využívány. Mezi další významné metody patří metody nejmenších čtverců, geometrického průměru či další forma párového porovnání, metoda Fullerova trojúhelníku.

- **Metody s kardinální informací o kritériích**

U těchto metod je známa velikost důležitosti kritérií a poměr mezi těmito důležitostmi těchto kritérií na volbě varianty. Tato důležitost je vyjádřena kvantitativně.

### ○ Standardizace a normalizace

Hodnoty kritérií je nutné převést do jednotné škály  $S = [0,1]$  a to pomocí procesu normalizace nebo standardizace. Výsledkem **standardizace** je ohodnocení, kdy nejhorší kritérium má hodnotu 0 a nejlepší hodnotu 1. Pro maximalizační kritérium je definována transformace následovně:

$$\varphi_i(x) = \frac{x - f_i^{\min}}{f_i^{\max} - f_i^{\min}} ; x \in S \quad (4.6)$$

a pro minimalizační kritéria:

$$\varphi_i(x) = \frac{f_i^{\max} - x}{f_i^{\max} - f_i^{\min}} ; x \in S. \quad (4.7)$$

Při normalizaci se předpokládá, že všechny hodnoty mají kladné hodnoty (pokud tomu tak není, přičte se hodnota dostatečně velká, aby tomu tak bylo). Pro maximalizační kritéria je opět transformace (tzv. identická) definována jako:

$$\psi_i(x) = x ; x \in S \quad (4.8)$$

a pro minimalizační kritéria je tzv. inverzní transformace následující:

$$\psi_i(x) = \frac{1}{x} ; x \in S \quad (4.9)$$

Nové kritérium má poté tvar:

$$G_i(a) = \frac{\psi_i(f_i(a))}{\sum_{j=1}^n \psi_i(f_i(a))} ; a \in A \quad (4.10)$$

a hodnoty těchto kritérií jsou rovněž v intervalu  $<0;1>$ . Na rozdíl od standardizace je u normalizace součet těchto nových normalizovaných kritérií roven 1.

(Ramík, 1999, str. 39 – 42)

## 4.3 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Metod výběru kompromisních variant existuje celá řada, zde budou uvedeny jen příklady některých nejpoužívanějších metod.

### • Metoda váženého součtu

Tato metoda vychází z principu maximalizace užitku, pracuje však pouze s lineární funkcí užitku. Pokud jsou hodnoty kritérií v různých jednotkách, je nutné je podrobit procesu normalizace (viz. výše), přičemž z původní kritériální matice  $Y=(y_{ij})$  získáme normalizovanou kritériální matici  $R=(r_{ij})$  pomocí transformace vyjádřené vztahem

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j} ; r_{ij} \in <0,1> \quad (4.11)$$

kde  $H_j$  vyjadřuje nejvyšší a  $D_j$  nejnižší hodnotu kritéria (Zmeškal 2009 a Fotr 2006, str.199).

Za optimální variantu je následně vybrána varianta ( $a_i$ ), která má maximální součet součinů vah ( $v_j$ ) a hodnot kritérií ( $r_{ij}$ ), tedy:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^k (v_j \cdot r_{ij}) \quad (4.12)$$

Nejvyšší možný užitek je roven 1, nejnižší pak 0 (Fiala, Jablonský, Maňas 1994, Ramík 1999).

#### • Metoda TOPSIS

U této metody jsou varianty posuzovány na základě jejich vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Při tomto postupu jsou nejdříve kritéria převedena na maximalizační a opět se sestaví normalizovaná kritériální rovnice R podle vzorce:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^k y_{ij}^2}} \quad (4.13)$$

Sloupce této matice představují vektory jednotkové délky. Následně je vypočtena vážená kritériální matice W kde:

$$w_{ij} = v_i \cdot r_{ij} \quad (4.14)$$

Vzhledem k hodnotám této matice W se následně určí ideální varianta  $H_j = \max_i w_{ij}$  a bazální  $D_j = \min_i w_{ij}$  varianta a vypočte se vzdálenost měřené varianty od těchto variant podle vzorce:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2} \quad (4.15)$$

pro ideální variantu a pro bazální variantu je pak výpočet dán vzorcem:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2} \quad (4.16)$$

Konečně výpočet vzdáleností variant od bazální varianty má tvar:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (4.17)$$

Nejlepší varianta má tak hodnotu nejbližší 1. (Brožová, Houška, Šubrt 2003 a Wang, Elhag 2005, str. 310)

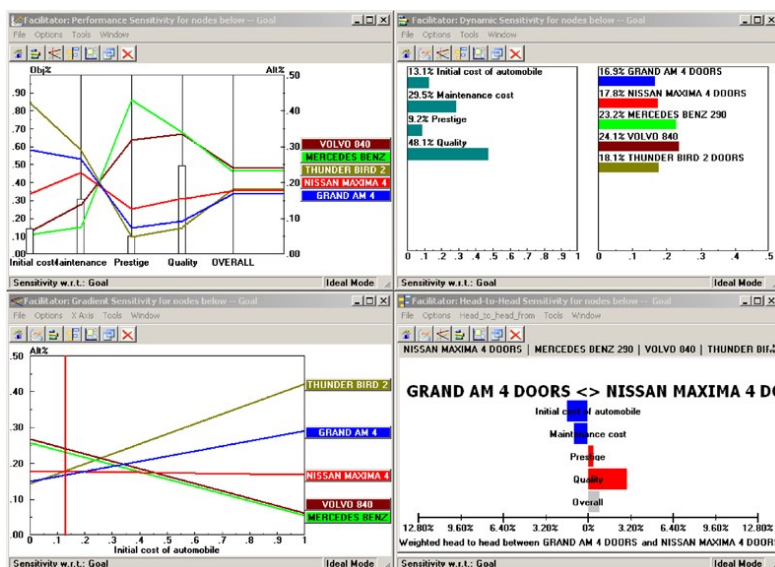
## 4.4 SW nástroje

V praxi se při vícekritériálním rozhodování, zvláště pokud je rozhodování ovlivňováno velkým množstvím kritérií, používá různých softwarových nástrojů. Výhody spočívají především v poměrné jednoduchosti a přehlednosti zadaných variant a kritérií a určování vah kritérií. Jisté problémy mohou nastat v případě, že uživatel není dostatečně obeznámen se základními principy vícekritériálního rozhodování a z daného softwarového nástroje se tak stává „černá skříňka“. Nástrojů na podporu rozhodování za vlivu více kritérií

je mnoho. Mezi nejuznávanější patří např. MindDecider, Decision Manager, DPL Syncopation, TreeAge Pro, Expert Choice nebo český MyChoice. Pro potřeby této práce byl v závislosti na dostupnosti platné licence, dosavadním akademickým zkušenostem autora s nástrojem a především ověřené funkčnosti, vybrán program Expert Choice.

## Expert Choice (EC)

Nástroj, jehož první verze byla vytvořena v roce 1983 T. Saaty a E. Formanem umožňuje při určování vah kritérií využívat např. Saatyho metodu. EC využívá také metodu AHP<sup>3</sup>. Samotný nástroj EC se skládá ze tří modulů: *Online Tutorial* sloužící jako manuál, *Structuring module* k vytvoření AHP modelu a hierarchickému modelování a *Evaluation and Choice module* jako hlavní modul, sloužící k vytvoření modelu, určení vah kritérií, porovnávání variant a generování reportů.



Obrázek 4.1: Ukázka prostředí Expert Choice Pro (zdroj: syntholutions.com)

<sup>3</sup> Analytic Hierarchy Process – proces rozkladu složitého systému na jednodušší subsystemy (více viz. Ramík 2009, s. 67 – 115)

## 5 Metody, nástroje a softwarová podpora projektového řízení

Při řízení projektů uplatňují manažeři mnoho postupů, principů a nástrojů projektového řízení. Obecně je možno je rozdělit na tzv. soft a hard skills, v překladu měkké a tvrdé dovednosti manažera. Mezi ty měkké dovednosti patří schopnosti, často udávané jako částečně vrozené, kterými jsou umění vést pracovní tým, motivovat zaměstnance, udržovat dobrou pracovní morálku a přívětivé pracovní prostředí. Naproti tomu mezi tzv. tvrdé dovednosti lze zařadit různé metody a nástroje projektového řízení. Pro potřeby této práce budou využity metody logického rámce, který pomůže ujasnit si cíle projektu a pomůže při přípravě a plánování projektu, Ishikawův diagram příčin a následků a analýza rizik FMEA, dále metoda WBS využívající postupné dekompozice projektu na dílčí činnosti, což následně umožní převést tyto činnosti do Ganttova digramu a vypočítat kritickou cestu pomocí metody CPM. Samotný projekt bude vypracován v nástroji MS Project 2010 popsaném v závěru této kapitoly.

### 5.1 Logický rámec

Podobně jako je projekt realizovaný v rámci určité strategie, tak i samotný projekt by měl mít strategii dosažení svého cíle. Pokud je tento cíl projektu a jeho podcíle dobře definován, významně se tak zvyšuje pravděpodobnost úspěchu projektu. Vhodným nástrojem či metodou pro kvalitní definici strategie a cíle projektu je logický rámec<sup>4</sup>. Principem této metody je skutečnost, že základní parametry projektu jsou vzájemně logicky provázány. Neméně důležitými principy jsou potřeba měřitelnosti výsledku, práce v týmu a systémový přístup, čili vnímání věcí v souvislostech (Doležal, 2009, s. 64).

V praxi se můžeme setkat s rozdílnými variantami logického rámce a nejednotnými názvy jeho polí, proto i jeho definice není jednotná. Logický rámec může být popsán jako:

- pomůcka k transformaci projektu do souboru strukturovaných a logicky provázaných souborů a vazeb,
- analytický nástroj napomáhající přípravě, realizaci, monitorování a hodnocení projektů,
- nástroj pro strukturaci a organizaci smýšlení o projektu,
- pomůcka k analýze existujících problémů a podklad pro formulaci vhodných řešení formou projektu.( partnerstvi-jmk.cz, 2007)

---

<sup>4</sup> V jiných zdrojích označován také jako Logframe matrix, Metoda LR/LFM, Logical Framework matrix atp.



Logický rámec je využíván nejvíce v přípravné fázi projektu, značný význam má však i v ostatních etapách projektu. Na začátku se stanoví, čeho by mělo být uskutečněním projektu dosaženo a jakými ukazateli to je možno ověřit. V průběhu projektu by měl být logický rámec aktualizován. Měnit se mohou výstupy a aktivity, celkový cíl a záměr je však neměnný. Logický rámec je tedy nástroj umožňující organizovat a systematizovat celkové myšlení o projektu, upřesnit vztahy mezi cílem, účelem, výstupem a aktivitami projektu, stanovit ukazatele a provádět kontroly dosažení cílů, účelu, realizaci výstupů a aktivit projektu a v neposlední řadě udržet rychlý a především srozumitelný přehled o obsahu, rozsahu a zaměření projektu.

**Struktura matice logického rámce** by se dala vyjádřit jako určitý formulář, do kterého byl za použití specifikovaných pravidel převeden projektový záměr. Na následujícím obrázku 5.1 je uveden standardizovaný a v EU nejčastěji používaný vzor logického rámce.

Název projektu:			Název dotačního titulu	
Název žadatele/Předkladatele:			Celkový rozpočet / náklady:	Celkové přijatelné náklady:
	Logické kroky / hierarchie cílů / intervenční logika	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje a prostředky ověření ukazatelů	Předpoklady a rizika projektu
celkový cíl/e projektu				X
specifický cíl / účel projektu				
očekávané výsledky a výstupy projektu				
klíčové aktivity / činnosti		vstupy / prostředky	X	
				předběžné podmínky a předpoklady

Obrázek 5.1: Standardizovaná matice logického rámce (zdroj: partnerstvi-jmk.cz, 2007)

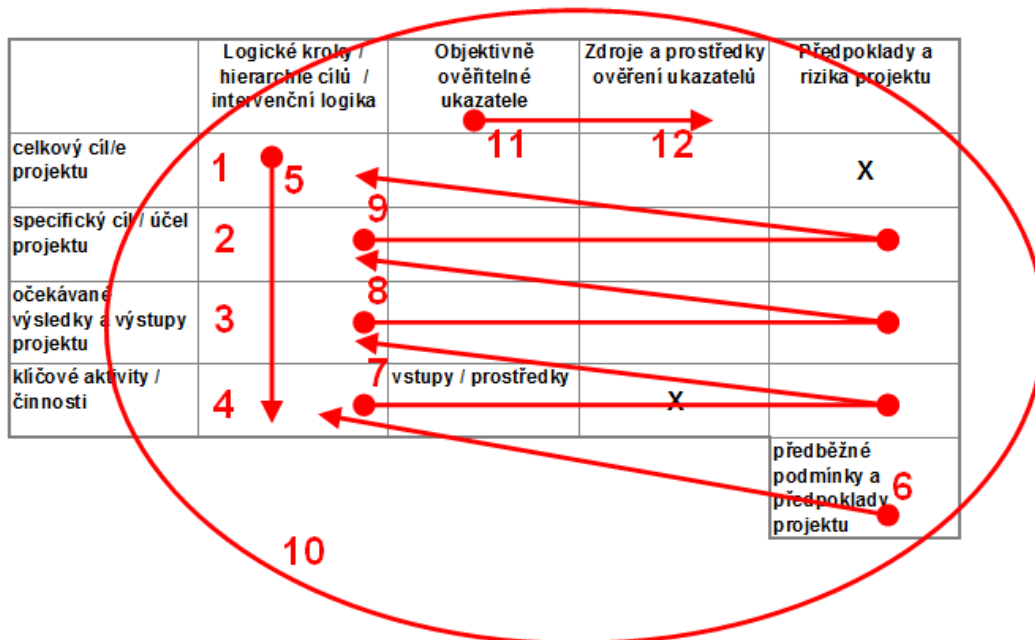
**Logické vazby logického rámce** jsou rozděleny do dvou skupin podle směru, v jakém na ně nahlížíme na vertikální a horizontální.

**Vertikální vazba** probíhá směrem odspoda nahoru a slovně vyjádřeno má následující posloupnost. Pokud budou provedeny *klíčové aktivity*, je možno očekávat dané *výsledky a výstupy projektu*, pomocí kterých bude dosaženo *specifického cíle / účelu projektu*, který přispívá k naplnění *celkového cíle*.

**Horizontální vazba** má pro všechny řádky (s výjimkami u čtvrtého a pátého) následující význam. Pokud budou splněny položky daného řádku (*cíl/e, výstupy, činnosti*),

což bude dokázáno prostřednictvím *objektivně ověřitelných ukazatelů*, které dostaneme definovanými *zdroji a prostředky*, tak za platnosti specifikovaných *předpokladů* a minimalizaci/ošetření možných *rizik* lze pokračovat na vyšší úroveň.

Na základě vnitřních logik matice logického rámce popsaných výše se při jeho tvorbě postupuje jednotným a standardizovaným vyobrazením na obrázku 5.2.



Obrázek 5.2: Schéma tvorby logického rámce (zdroj: partnerstvi-jmk.cz, 2007)

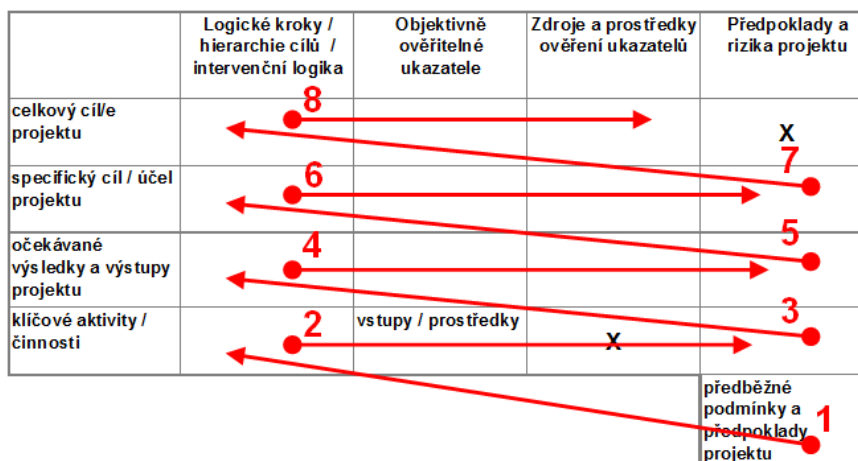
V následující tabulce 5.1 je přehledně popsán proces tvorby logického rámce.

SLOUPEC 1	SLOUPEC 4	SLOUPEC 2 a 3
1. Definování celkového (obecného) cíle projektu	6. Definování nutných předběžných předpokladů a podmínek projektu jako celku	11. Definování <b>operabilních (smart)</b> ukazatelů a indikátorů projektu popisujících celkový cíl, specifické cíle a účel, výsledky a výstupy, aktivity a činnosti projektu
2. Definování specifických cílů / účelu projektu	7. Definování nutných předpokladů a existujících rizik ovlivňujících realizaci navržených aktivit a činností	
3. Definování výstupů a výsledků projektu	8. Definování nutných předpokladů a existujících rizik ovlivňujících dosažení výstupů a výsledků projektu pomocí aktivit a činností	
4. Definování (klíčových) aktivit a činností projektu	9. Definování nutných předpokladů a existujících rizik ovlivňujících dosažení specifických cílů a účelu projektu pomocí výstupů a výsledků	12. Definování zdrojů pro objektivní ověření dosažení ukazatelů a indikátorů projektu
5. Kontrola vertikální logiky sloupce („příčina – důsledek“)	10. Kontrola platnosti vertikální logiky sloupce 1 a horizontální logiky po řádcích	

Tabulka 5.1: Postup tvorby logického rámce (zdroj: partnerstvi-jmk.cz, 2007)

K bodu č. 11 z tabulky 5.1 je vhodné dodat, že včetně toho, aby ukazatele byly tzv. SMART, je taky nutné, aby byla zmíněna hodnota, hranice, které chceme dosáhnout a pokud se tak stane, budeme moci konstatovat splnění záměru (Doležal 2009, s. 66)

**Čtení logického rámce** začíná na pátém řádku splněním předběžných podmínek a předpokladů projektu a pokračuje opět podle vnitřní logiky rámce, jak bylo popsáno u vertikální a horizontální vazby. Tento postup zachycuje Obrázek 5.3.



Obrázek 5.3: Schéma čtení logického rámce (zdroj: partnerstvi-jmk.cz, 2007)

Konečnou fází tvorby logického rámce je **závěrečná kontrola logického rámce**. V ní jeho autor opětovně ověří úplnost vertikální a horizontální logiky, dostupnost ukazatelů a jejich zdrojů, zda jsou vstupní předpoklady realistické a kompletní a naopak rizika eliminována nebo alespoň přijatelná a pravděpodobnost úspěchu projektu je dostatečně vysoká. (partnerstvi-jmk.cz, 2007, Modul III., str. 14)

## 5.2 Metody CPM a PERT

Během padesátých let dvacátého století byla vyvinuta tzv. metoda kritické cesty (z angl. Critical Path Method - CPM) využívána zejména velkými společnostmi při rozsáhlých projektech ve stavebnictví a energetice. Podobná metoda zvaná PERT (z angl. Program Evaluation and Technique) byla vyvinuta pro americké námořnictvo. Obě tyto metody vznikly jako reakce na nedostatky Ganttových diagramů (viz. kap. 5.3), kterými jsou zejména malá flexibilita a nedostatečná účinnost v řízení nákladů. Jak uvádí Svozilová (2011, str. 140), jsou obě tyto metody podobné a umožňují flexibilní správu harmonogramu

v případech, kdy v některých z dílčích úkolů nastane změna. Přednosti těchto metod jsou zejména v tom, že:

- obsahují značné množství dat vhodných k prezentaci,
- umožňují hledat alternativy a analyzovat statistické údaje, určit pravděpodobnosti a zkoumat případné odchylky,
- mají stanovenou kritickou cestu, jakožto sled činností, které jsou klíčové k dodržení harmonogramu.

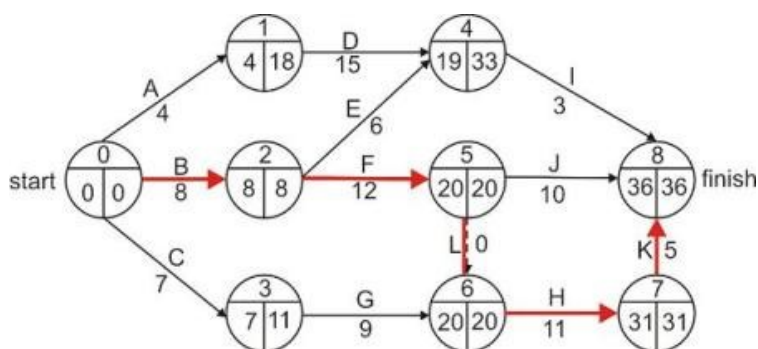
Naopak nevýhodou těchto metod je na rozdíl od Ganttových diagramů jejich poměrná složitost a nutnost určitého školení uživatele pro tyto metody.

(Svozilová, 2011, str. 140)

**Metoda CPM** využívá ke stanovení délky projektu dříve zmiňovanou **kritickou cestu**, která je definována jako časově nejdelší možná cesta z počátečního bodu grafu do koncového bodu grafu (ManagementMania.cz 2011). Jelikož jsou zdroje vzácné, má zákonitě každý projekt alespoň jednu kritickou cestu. Činnosti na této kritické cestě vyžadují největší pozornost manažera projektu, jelikož jejich celkové časové rezervy jsou nulové a jakékoliv jejich zdržení se přímo odrazí na celkové délce trvání projektu a případném nedodržení konečného termínu a naopak. Možnosti zkrácení kritické cesty jsou dle Lorence (2007-2013):

- přiřazení dodatečných zdrojů činnostem, které jsou součástí kritické cesty,
- povolení a nastavení práce přes čas,
- nastavení předstihů činností,
- rozdělení činností na více paralelních.

Kritická cesta je zobrazena v pravé části obrázku 5.5 (Ganttův diagram, viz. kap. 5.3). Obrázek 5.4 znázorňuje kritickou cestu pomocí síťové analýzy, kde jsou patrné rezervy činností.



Obrázek 5.4: Kritická cesta (zdroj: cpmpt.wordpress.com, 2007)

**Metoda PERT** je zobecněním metody CPM a využívá se k řízení složitých projektů, které mají stochastickou povahu. Každá činnost je vnímána jako proměnná s určitou pravděpodobností. Cílem metody PERT je nalézt takové řešení, které s dostatečnou pravděpodobností umožní dokončit projekt v daném termínu. Na rozdíl od metody CPM tedy není doba trvání činnosti přesně známa, ale dle pravděpodobnosti se počítá s optimistickou, pesimistickou a pravděpodobnou variantou délky trvání činnosti. Metoda PERT také umožňuje kalkulaci rizik. Očekávaná doba trvání je dána vzorcem

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (5.1),$$

kde  $a$  značí optimistický odhad,  $b$  pesimistický a  $m$  pravděpodobný odhad, který má největší váhu.

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (5.1)$$

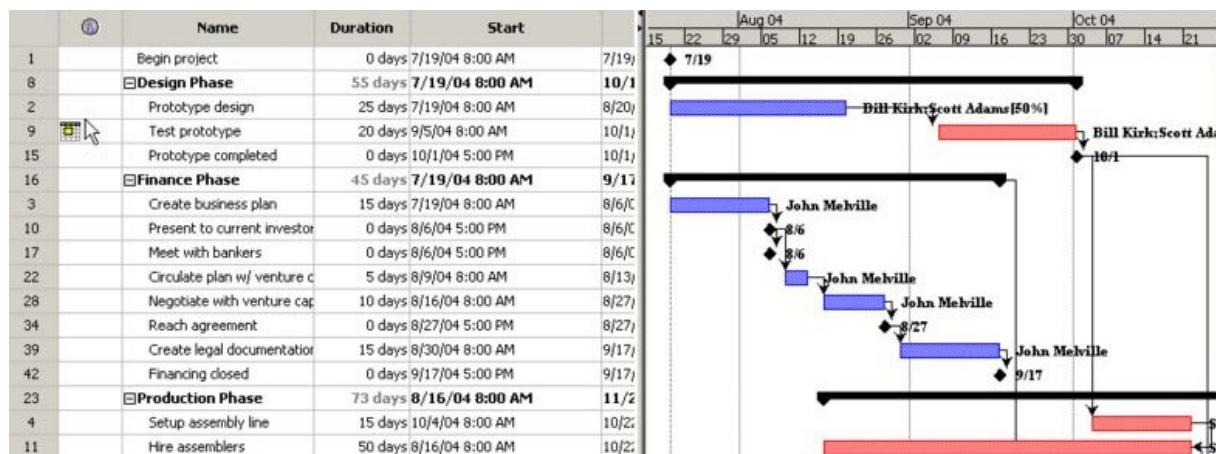
### 5.3 Ganttův diagram

Úsečkové diagramy, označované také jako Ganttovy digramy podle svého tvůrce Henryho Laurence Gantta, který pracoval jako provozní technik, byly zavedeny již během I. Světové války. Dnes je tento nástroj hojně využíván při řízení projektu, kde jeho jednoduchost a názornost významně urychluje komunikaci a ujasnění časového harmonogramu.

Ganttovy diagramy ukazují sled úkolů a jejich začátky a konce. Tyto úkoly jsou nejčastěji uspořádány shora dolů podle jejich posloupnosti a na horizontální ose jsou vyjádřeny jejich začátky, konce a délky trvání. Tyto diagramy lze snadno vytvořit, přičemž není nutné specializovaných softwarových produktů a k jejich pochopení není vyžadována žádná zvláštní kvalifikace. Původní verze těchto diagramů má však několik nedostatků. Nejzávažnější z nich je jejich nepoužitelnost pro řízení projektu, jelikož nejsou jasné závislosti mezi úkoly a závislosti projektu na konkrétní činnosti. Značnou slabinou je také to, že změna v délce nebo začátku jednoho úkolu se nepromítne do zbývajících částí harmonogramu. S příchodem softwarových nástrojů byly Ganttovy diagramy vylepšeny a ty tak dnes umožňují znázornit všechny typy vazeb s překryvy a prodlevami, znázornit kritickou cestu a porovnávání odchylek skutečného stavu daného projektu v kontrastu s původním plánem (Svozilová, 2011, str. 138-139, Rosenau, 2000, str. 81-82). Mezi tyto nástroje patří

specializované nástroje jako GanttProject či SmartDraw nebo aplikace zaměřené na řízení projektů jako MS Visio, OmniPlan nebo nejvyužívanější MS Project.

Na obrázku 5.5 je v pravé části znázorněn Ganttův diagram vytvořený v nástroji MS Project. Je na něm patrné, že projekt je realizován pomocí několika provázaných projektů, červeně jsou na něm znázorněny kritické činnosti a šest milníků. Mezi činnostmi jsou šipkami znázorněny vazby (viz. kap. 5.4).



Obrázek 5.5: Ganttův diagram (zdroj: jirikhun.cz, online 2013)

Jak bylo naznačeno výše, Ganttovy diagramy využívají tzv. **milníky**. Milníky definuje Rosenau (2000, s. 83) jako události, které lze jednoduše ověřit jinými lidmi nebo které musí být před dalším postupem splněny nebo schváleny. Diagramy milníků jsou ve své podstatě ještě jednodušší Ganttovy diagramy, na rozdíl od nich ale nezobrazují úkoly a jejich trvání a proto jsou v praxi často zobrazovány v tabulkách.

## 5.4 Softwarový nástroj MS Project

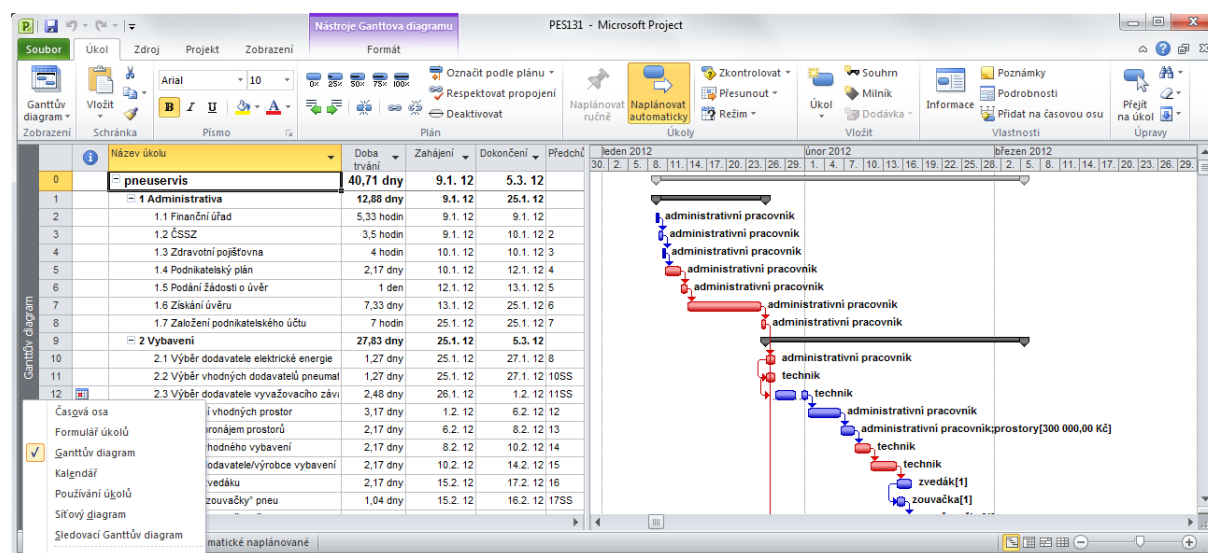
Jedním ze softwarových nástrojů sloužících k podpoře projektového řízení (viz. kap. 2.4), je také nástroj Project spadající do balíku Office od společnosti Microsoft. Tento nástroj je velmi oblíbený a hojně využívaný u projektů středně velkého rozsahu. V současnosti je dostupný Project 2013 v těchto verzích:

- **Project Standard 2013**, který je cílen spíše na jednotlivé uživatele, maximálně pro malé projektové týmy.
- **Project Professional 2013**, rozšířen oproti předchozí verzi o možnost týmové spolupráce a řízení zdrojů přes aplikaci SharePoint.

- **Enterprise Project Management** kombinující Project Professional 2013 a Project Server 2013 je určen pro celopodniková řešení a jedná se o komplexní nástroj k řízení podniku.

Na rozdíl od předchozích verzí, umožňuje společnost Microsoft ve verzi 2013 využívat Project Professional 2013 v rámci služby Office 365, fungující na principu Software jako služba (SaaS – Software as a Service) a je předplácen s roční periodicitou. S ohledem na dostupné licence a faktu, že pro tuto práci nepřináší verze MS Project 2013 zásadní novinky, bude pro účely této práce využívána verze MS Project 2010.

Po spuštění programu MS Project 2010, je uživateli nabídnut pohled na Ganttův diagram, který, jak bylo popsáno výše, znázorňuje úkoly, jejich délku trvání, kalendář a další informace v závislosti na nastavení. Pomocí karty *Zobrazení* nebo kliknutím pravým tlačítkem myši do levé části okna je možné se přepnout do ostatních režimů zobrazení (časová osa, kalendář, diagram zdrojů a další).



Obrázek 5.6: Výchozí obrazovka MS Project 2010 (zdroj: vlastní vypracování)

Na začátku projektu se v tomto nástroji definuje jeho rozsah, kde v kartě *Projekt* v dialogovém okně *Informace o projektu* se definuje začátek a konec projektu. Projekt je možno plánovat od data zahájení, nebo od data ukončení. Před samotným vkládáním činností a dalších dat o projektu je vhodné nastavit a přiřadit vlastní kalendář s vhodně nastavenými pracovními dny a hodinami a vytvořit hierarchickou strukturu prací (WBS).

Aby bylo možné k projektu a jeho činnostem přiřadit zdroje, odpovědnosti, pracnost a časové nároky, je třeba pomocí metody **WBS** (z angl. Work Breakdown Structure) rozložit



projekt na jednotlivé činnosti do vhodné úrovně podrobnosti. Tato podrobnost a struktura se mění v závislosti na potřebách projektu, u jednodušších projektů si projektový manažer vystačí s jednoduchým seznamem činností, u složitějších projektů je často vhodné a potřebné vytvořit vícestupňovou strukturu činností seskupených do ucelených bloků tak, aby byl tento výčet co nejpřehlednější. WBS je zpravidla zpracován projektovým manažerem a to před začátkem realizace projektu (ManagementMania.com, 2012). K vytvoření WBS je využíváno principů dekompozice. Výstupem tohoto procesu je mimo samotné WBS také slovník či číselník WBS, směrný plán a po provedení WBS dochází také k aktualizaci projektové dokumentace. Na obrázku 5.6 Obrázek 5.6 je v levé části patrná WBS, jejíž činnosti jsou očíslovány a rozděleny do ucelených bloků a jsou jim mimo jiné přiřazeny délky trvání. V pravé části obrázku je Ganttův diagram znázorňující harmonogram činností.

Pokud je vytvořena struktura WBS, jsou k činnostem přiřazeny délky trvání, definovány milníky a vytvořeny souhrnné úkoly, je možno přistoupit k další fázi, jíž je stanovení vztahů a závislostí mezi jednotlivými činnostmi, což je podmínka pozdější analýzy kritické cesty. Tyto závislosti mohou být představovány vazbami typu:

- ukončení – zahájení (finish – start, FS),
- zahájení – zahájení (start – start, SS),
- ukončení – ukončení (finish – finish, FF) a
- zahájení – ukončení (start – finish, SF).

V dalším kroku se vytváří a přiřazují konkrétním činnostem zdroje. Ty mohou být pracovní, představované konkrétními osobami nebo obecně jako profese, dále materiálové nebo nákladové. V nástroji MS Project 2010 se zdroje definují přes zobrazení *Seznam zdrojů* kde lze mimo jiné nastavit specifické detaily jako dostupnost zdrojů, náklady spojené s jejich využitím a způsob čerpání těchto zdrojů.

Pokud jsou mezi činnostmi vhodně zvoleny vazby a přiřazeny zdroje je možné přejít analýzám a k ladění projektu tak, aby výsledný projekt byl co možná nejlevnější a trval nejkratší možnou dobu, jinými slovy, aby byl maximálně efektivní. Této efektivnosti lze dosáhnout například sledováním směrného plánu, porovnáním plánu se skutečností, řízením lidských zdrojů a komunikace, analýzou využití zdrojů a jejich případné vyrovnání či již dříve zmiňovanou analýzou kritické cesty. Poslední jmenovanou analýzu kritické cesty je možno v nástroji MS Project 2010 zobrazit zaškrtnutím volby *Kritické úkoly* ve skupinové nabídce *Styly pruhů* na kartě *Nástroje Ganttova diagramu – Formát*. Standardně je pak kritická cesta znázorněna červenou barvou.



## **6 Implementace projektu a zhodnocení přínosů**

V této fázi bude zaměřena pozornost na vypracování návrhu projektu implementace eLearningového portálu, výběru vhodného LMS nástroje, pomocí kterého bude vytvořen návrh prostředí portálu a ukázka výukového kurzu. Úspěšnost tohoto procesu je poté vhodné popsat a zhodnotit přínosy projektu.

### **6.1 Analýza prostředí**

Sledovaná autoškola má v současnosti dva učitele, z nichž jeden je zároveň majitelem autoškoly a jednu administrativní pracovníci. Samotná výuka probíhá klasicky na učebnách v Ostravě-Porubě a v Bílovci a učitelé při ní využívají standardních audiovizuálních materiálů, uložených většinou na VHS kazetách a DVD a promítaných v učebně a také pomocí knižních titulů, které jsou na hodinách probírány a učitelem dále obohacovány.

Účelem eLearningového kurzu není tuto výuku zcela nahradit, ale pomoci k jejímu zefektivnění, umožnit studentům jednotný portál pro komunikaci a distribuci učebních materiálů. Dále by měl plnit funkci kontroly kvality výuky a úrovně přípravy studentů a to zejména pomocí průběžných testů.

K samotnému výběru eLearningového nástroje, jeho návrhu a zprovoznění eLearningového kurzu je vhodné využít nástrojů, postupů a praktik vícekritériálního rozhodování a projektového řízení, popsaných v dřívějších kapitolách.

### **6.2 Fáze I.**

V první fázi, tzv. předprojektové fázi, je nutné získat jasnou představu o cílech projektu a činnostech vedoucích k jejich dosažení. Za tímto účelem se v praxi jako první sestavuje tzv. logický rámec. Dále je potřeba zjistit jaké jsou potenciální rizika ohrožující projekt. Tato rizika lze zjistit například pomocí Ishikawova diagramu.

#### **6.2.1 Logický rámec**

Logický rámec je analytický nástroj pro navržení struktury projektu a výrazně pomáhá při jeho organizaci. Hraje tak klíčovou roli při identifikování a specifikování cílů projektu a také činností, které zaručí dosažení cílů. Logický rámec také nutí projektanta vzít v úvahu rizika projektu a stanovit indikátory, kterými bude ověřeno, zda bylo dosaženo stanovených cílů. V počáteční fázi tak logický rámec pomohl ujasnit si cíle projektu a jeho nutné

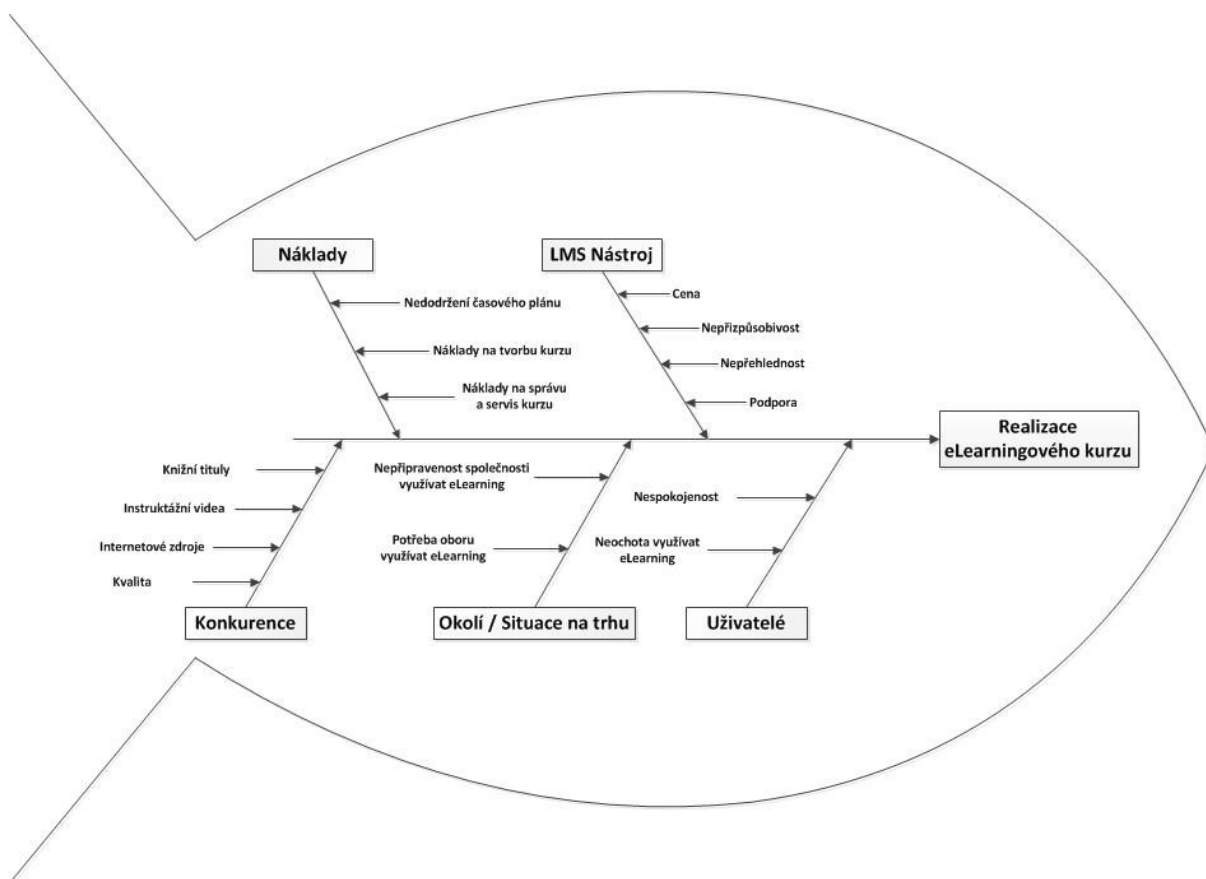
předpoklady, v dalších fázích bude sloužit ke kontrole a závěrečnému hodnocení. Postup tvorby logického rámce byl popsán v podkapitole 5.1.

Název projektu : Celkový rozpočet:		eLearning pro autoškoly ČR 45000,- Kč	
<b>Hlavní cíl (opatření)</b>	<b>Objektivně ověřitelné indikátory</b>	<b>Zdroje k ověření</b>	
• Vytvoření eLearningového kurzu	• Zvýšit úspěšnost studentů v procesu získání řidičského průkazu	• Statistiky autoškoly	
<b>Účel/cíl projektu</b>	<b>Objektivně ověřitelné indikátory</b>	<b>Zdroje k ověření</b>	<b>Předpoklady /rizika (vnější)</b>
• Umožnit studentům autoškoly interaktivní výuku a přístup k výukovým materiálům kdykoliv a odkudkoliv • Zlepšit efektivitu komunikace mezi učitelem a studenty • Umožnit učitelům průběžně kontrolovat znalosti studentů • Využití eLearningového kurzu jako konkurenční výhody	• Ke každé vyučovací hodině umístit výukové materiály do eLearningového kurzu • Zvýšení aktivity ve veřejném chatu kurzu • Povinné testy 2x týdně • Zdůraznění kurzu při propagaci autoškoly	• Počet materiálů v kurzu >= počtu uskutečněných výukových hodin • Počet zobrazení a příspěvků v chatu • Výsledky testů • Diskuzní fóra, reference	• Zájem studentů, návštěvnost kurzu • Zájem učitele vytvářet a sledovat vývoj kurzu • Dostatek prostředků na propagaci kurzu
<b>Výsledky projektu</b>	<b>Objektivně ověřitelné indikátory</b>	<b>Zdroje k ověření</b>	<b>Předpoklady/rizika (vnější)</b>
• Realizovaný eLearningový kurz  • Lépe připravení studenti  • Větší zájem o služby autoškoly	• Tisíc zobrazení měsíčně  • Zkrácení výuky v učebně o 20%, větší prostor pro otázky  • Zvýšení počtu studentů minimálně o 5/měsíc	• Projektová dokumentace  • Finanční a ekonomická analýza • Nástroje webové analytiky (Google Analytics, NetMonitor.cz, Omniture, Coremetrics)	• Realizace kurzu v dostatečné kvalitě za dodržení stanoveného rozpočtu a harmonogramu • Nalezení jedince/firmy pro propagaci (marketing) kurzu (autoškoly)
<b>Aktivity projektu</b>	<b>Prostředky/vstupy</b>		<b>Předpoklady/rizika (vnější)</b>
• Výběr LMS nástroje • Vytvoření ukázkového kurzu a šablony pro další obsah • Implementace kurzu na stávající stránky popřípadě registrace nové domény • Testování funkčnosti kurzu  • Zajištění propagace kurzu (reklama, SEO)	• Projektová dokumentace • Lidské zdroje • Technické vybavení • Projektový manažer  • Finanční prostředky • Odborné poradenství a dohled	<b>X</b>	• Nalezení vhodného webhostingu • Nalezení vhodného LMS nástroje • Zajištění hardware a software pro zpracování kurzu • Nalezení jedince/firmy pro testing a správu a servis kurzu
<b>Předběžné podmínky</b>			
• Zajištění financí • Ochota majitele autoškoly ke spolupráci			

Obrázek 6.1: Logický rámec k projektu implementace eLearningu (zdroj: vlastní vypracování)

## 6.2.2 Rizika

Realizace eLearningu je ovlivňována mnoha riziky, jejichž důsledky působí na daný cíl. Pokud jsou tato rizika správně identifikována, mohou být některá z nich do značné míry eliminována, ostatní rizika, kterým se nelze vyhnout, jsou takto alespoň dopředu známa a tomu pak odpovídá celá koncepce projektu. Možné příčiny neúspěchu realizace eLearningového kurzu znázorňuje Ishikawův diagram na obrázku 6.2.



Obrázek 6.2: Ishikawa diagram znázorňující možné příčiny neúspěchu realizace eLearningového kurzu (zdroj: vlastní vypracování)

Z uvedeného Ishikawa diagramu je zřejmé, že alespoň dvě příčiny, náklady a LMS nástroj, mohou řešitelé projektu ovlivnit. Například nedodržení časového plánu vede k zvýšení nákladů nad původně zamýšlenou hranici a to může nakonec vyústit v selhání při realizaci eLearningového kurzu. Podobný následek může mít i nepřehlednost a nepřizpůsobivost vybraného LMS nástroje. Ostatní příčiny jako úroveň konkurence na trhu, situace na trhu a vztah potenciálních uživatelů k samotnému eLearningu z naší pozice nelze ovlivnit, nebo by to bylo neúměrně náročné a nákladné. Tyto těžko ovlivnitelné příčiny je o to více nutné identifikovat a sledovat.

### 6.2.3 Výběr LMS nástroje

Před samotným návrhem projektu je vzhledem k požadavkům zadavatele projektu nutné pomocí metod vícekritériální analýzy zvolit vhodný LMS nástroj, ve kterém bude zpracován výsledný eLearningový kurz.

Do výběru byly zahrnuty tyto čtyři LMS nástroje:

- **Moodle**, jako představitel celosvětově nejrozšířenějšího LMS nástroje;

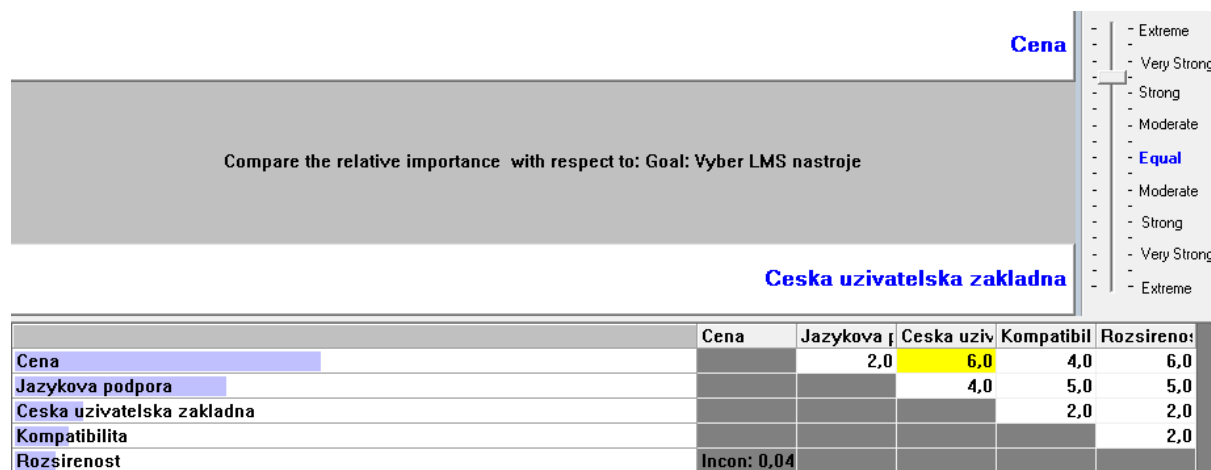
- **Sakai**, velice nadějný projekt, řešící určité nedostatky dříve používaných nástrojů;
- **eDoceo**, reprezentant českého LMS nástroje od firmy Trusk Solutions a.s.;
- **Ilias**, který je také celosvětově rozšířen a hojně využíván především v Německu a Rakousku a podobně jako Moodle podporuje více jazykových mutací.

Tyto alternativy byly dále posuzovány podle následujících pěti kritérií:

- **Rozšířenost a počet instalací** jakožto ukazatel, který do značné míry vypovídá o míře úspěšnosti a otestovanosti systému.
- **Jazyková podpora**, kde v ideálním případě systém podporuje širokou škálu jazykových mutací, mezi kterými nechybí ani anglický a český jazyky.
- **Cena** nástroje, mající v tomto projektu s omezeným rozpočtem nemalý vliv.
- **Česká uživatelská podpora** zahrnující jak oficiální podporu nástroje, tak i podporu skrze různá fóra a webových stránek zaměřených na daný nástroj.
- **Kompatibilita** nástroje s operačními systémy.

K celému procesu výběru LMS systému byl využit nástroj Expert Choice 2000.

Nejprve byly pomocí párového porovnání a devítibodové stupnice určeny váhy jednotlivých kritérií, což znázorňuje Obrázek 6.3.



Obrázek 6.3: Matice párového porovnání (zdroj:vlastní vypracování)

Tímto vznikly váhy kritérií, znázorněné na obrázku 6.4. Konečná míra nekonzistence je nízká a má hodnotu 0.04, což značí správně a logicky provedenou fázi párového porovnání.



Obrázek 6.4: Výsledné váhy kritérií (zdroj: vlastní vypracování)

Před samotným zadáním hodnot variant do programu Expert Choice a nalezením ideální varianty bylo nutné převést kvalitativní kritéria na kvantitativní, konkrétně na tříbodovou stupnici podle toho, kterému popisu odpovídají.

bodovací stupnice			
	3	2	1
<b>Rozšířenost, počet instalací</b>	mezinárodní, více než 25000 instalací	mezinárodní rozšíření, méně než 25000 instalací	nástroj není mezinárodně rozšířen
<b>Jazyková podpora</b>	Angličtina, Čeština a další jazyky	Podpora jen češtiny a angličtiny	podpora pouze angličtiny
<b>Česká podpora, uživatelská základna</b>	rozsáhlá	minimální	žádná
<b>OS Kompatibilita</b>	Nejrozšířenější Linuxové distribuce, MS Windows, Mac OS, Sun Solaris	MS Windows	Ostatní OS bez podpory MS Windows

Tabulka 6.1: Hodnoty kritérií na tříbodové stupnici (zdroj: vlastní vypracování)

U kritéria cena pak byla zvolena duální proměnná, přičemž 0 značí open-source systém a 1 komerční systém.

	1	0
<b>Cena</b>	Open-Source	Komerční

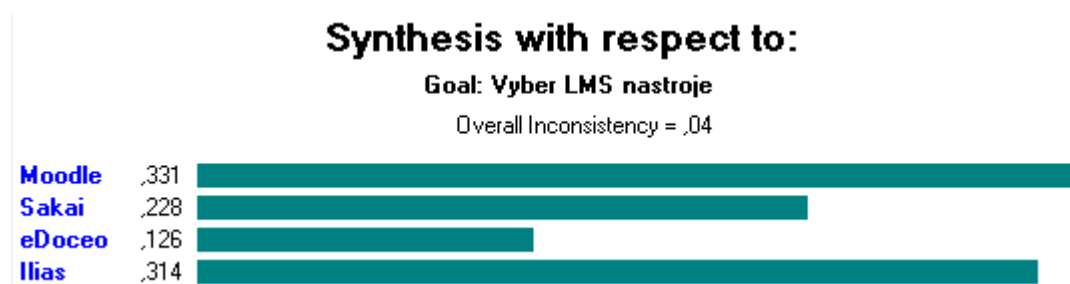
Tabulka 6.2: Hodnoty kritéria cena převedené na duální stupnici (zdroj: vlastní vypracování)

Poté co byla kritéria vhodně kvantifikována, byly jim podle těchto stupnic přiřazeny odpovídající body. Bodové ohodnocení jednotlivých variant znázorňuje Tabulka 6.3.

	DECR	INCR	INCR	INCR	INCR
Alternative	Cena (L: .451)	Jazyková podpora (L: .313)	Ceska uzivatelska zakladna (L: .101)	Kompatibilita (L: .080)	Rozsirenost (L: .055)
✓ Moodle	0	3	3	3	3
✓ Sakai	0	1	1	3	1
✓ eDoceo	1	2	3	2	1
✓ Ilias	0	3	2	3	2

Tabulka 6.3: Bodové ohodnocení variant (zdroj: vlastní vypracování)

Konečně Obrázek 6.5 znázorňuje výsledek vícekriteriální analýzy. Jako nejlepší varianta z daného výběru při stanovené váze kritérií se tak jeví LMS nástroj Moodle.



Obrázek 6.5: Výsledek vícekriteriální analýzy (zdroj: vlastní vypracování)

Závěrem vícekriteriálního výběru LMS nástroje je tak poznatek, že potřebám tohoto projektu nejvíce vyhovuje nástroj Moodle. Tomuto bude přizpůsoben projekt a v závěrečné fázi vytvořen ukázkový kurz.

## 6.3 Fáze II.

Jakmile je sestaven logický rámec a identifikována možná rizika, lze přistoupit k další fázi. V této fázi jsou metodou WBS identifikovány dílčí činnosti projektu, pomocí síťové analýzy sestavena kritická cesta, identifikovány zdroje projektu a jeho náklady.

### 6.3.1 Identifikace dílčích činností

Aby bylo možno projekt vůbec řídit je nejdříve potřeba rozložit celý proces implementace na jednotlivé dílčí činnosti. Po konzultaci se zadavatelem byly tyto činnosti identifikovány a rozděleny do čtyř základních skupin, kterými jsou přípravná fáze, návrh eLearningového kurzu, implementace eLearningu a závěrečné ukončení projektu. U každé činnosti byla také na základě zkušeností či racionálního odhadu stanovena její doba trvání. K identifikaci dílčích činností byla použita metoda postupné dekompozice WBS.

V tabulce 6.4 jsou činnosti zajištění financí a zprovoznění kurzu označeny jako milníky. Tyto milníky je nutno bezpodmínečně splnit v daném termínu aby bylo možno v projektu dále pokračovat. Činnosti týkající se projektové dokumentace byly nastaveny jako opakující se činnosti.

Název úkolu	Doba trvání
<b>eLearningový kurz</b>	<b>34,75 dny</b>
<b>1. Projektová dokumentace</b>	<b>34 dny</b>
1.1 Založení dokumentace	3 hodin
1.2 Doplnění projektové dokumentace 1	3 hodin
1.3 Doplnění projektové dokumentace 2	3 hodin
1.4 Dokončení projektové dokumentace	4 hodin
<b>2. Přípravná fáze</b>	<b>16,13 dny</b>
2.1 Specifikace obsahu projektu	0,5 dny
2.2 Finanční analýza	2 dny
2.3 Sestavení projektového týmu	1 den
2.4 Schválení vybraného LMS nástroje	2 hodin
<b>2.5 Zajištění financí</b>	<b>10 dny</b>
2.5.1 Banka	7 dny
2.5.2 Vlastní zdroje	3 dny
2.5.3 Vytvoření finančního plánu	3 dny
2.6 Zajištění reklamy a propagace kurzu	3 dny
2.7 Instalace zvoleného LMS nástroje	2 hodin
<b>3. Návrh eLearningového kurzu - režim offline</b>	<b>16,75 dny</b>
3.1 Nalezení a oslovení specialistů z oboru	3 dny
3.2 Konzultace se specialisty	3 dny
3.3 Sestavení struktury kurzu	1 den
3.4 Vytvoření pilotního/testovacího kurzu	4 dny
3.5 Testování funkčnosti kurzu	2 dny
3.6 Hodnocení testovacích dat	6 hodin
3.7 Vytvoření prvních kurzů pro výuku	4 dny
<b>4. Implementace/realizace eLearningu</b>	<b>2,31 dny</b>
4.1 Zajištění hostingu	3 hodin
4.2 Export na server	3 hodin
4.3 Zprovoznění kurzu	3 hodin
4.4 Definování přístupových práv a zajištění bezpečnosti	1,5 hodin
4.5 Úprava současných webových stránek autoškoly	1 den
<b>5. Ukončení projektu</b>	<b>1,75 dny</b>
5.1 Zajištění aktualizace, údržby a servisu eLearningu	1 den
5.2 Ukončení projektu	2 hodin

Tabulka 6.4: Seznam dílčích činností projektu a jejich doba trvání (zdroj: vlastní vypracování)

Po sestavení seznamu činností byly tyto činnosti znovu konzultovány se zadavatelem projektu a po jeho schválení byly přeneseny do softwarového nástroje MS Project 2010, kde po nastavení pracovního kalendáře nástroj automaticky dopočítá přesné termíny zahájení a dokončení dílčích činností. Dále jsou mezi činnostmi stanoveny vazby a to opět na základě konzultace se zadavatelem, dostupnosti a ceně zdrojů.

	Název úkolu	Doba trvání	Předchůd	Následn	Zahájení	Dokončení	Názvy zdrojů
0	<b>eLearningový kurz</b>	<b>34,75 dny</b>			<b>1.7. 13</b>	<b>16.8. 13</b>	<b>rozpočet</b>
1	1 Projektová dokumentace	34 dny			1.7. 13	16.8. 13	
2	1.1 Založení dokumentace	3 hodin	7	3;8	1.7. 13	1.7. 13	Manažer;náplň tiskárny[1];papír[20]
3	1.2 Doplnění projektové dokumentace 1	3 hodin	2;24	4;26	9.8. 13	9.8. 13	Manažer
4	1.3 Doplnění projektové dokumentace 2	3 hodin	3	5	12.8. 13	12.8. 13	Manažer
5	1.4 Dokončení projektové dokumentace	4 hodin	4;32	33	16.8. 13	16.8. 13	Manažer;Administrativní pracovníce[20%]
6	2 Přípravná fáze	16,13 dny			1.7. 13	22.7. 13	palivo[700,00 Kč]
7	2.1 Specifikace obsahu projektu	0,5 dny		2	1.7. 13	1.7. 13	Manažer;Majitel
8	2.2 Finanční analýza	2 dny	2	9SS;12	1.7. 13	3.7. 13	Finanční poradce;administrační poplatky[130,00 Kč]
9	2.3 Sestavení projektového týmu	1 den	8SS	10	1.7. 13	2.7. 13	Manažer
10	2.4 Schválení vybraného LMS nástroje	2 hodin	9	16	2.7. 13	3.7. 13	Manažer;Majitel;Specialista
11	2.5 Zajištění financí	10 dny			3.7. 13	17.7. 13	
12	2.5.1 Banka	7 dny	8	13SS;14	3.7. 13	12.7. 13	Majitel[50%];administrační poplatky[160,00 Kč]
13	2.5.2 Vlastní zdroje	3 dny	12SS	14	3.7. 13	8.7. 13	Majitel[50%];Manažer
14	2.5.3 Vytvoření finančního plánu	3 dny	12;13	16;18;15	12.7. 13	17.7. 13	Finanční poradce
15	2.6 Zajištění reklamy a propagace kurzu	3 dny	14	16SS;30	17.7. 13	22.7. 13	Reklamní agentura
16	2.7 Instalace zvoleného LMS nástroje	2 hodin	10;14;15SS	21	17.7. 13	18.7. 13	IT Technik
17	3 Návrh eLearningového kurzu - režim offline	16,75 dny			17.7. 13	9.8. 13	palivo[700,00 Kč]
18	3.1 Nalezení a oslovení specialistů z oboru	3 dny	14	19	17.7. 13	22.7. 13	Manažer;telefon[500,00 Kč]
19	3.2 Konzultace se specialisty	3 dny	18	20FF	22.7. 13	25.7. 13	Specialista;Manažer;telefon[500,00 Kč]
20	3.3 Sestavení struktury kurzu	1 den	19FF	21	24.7. 13	25.7. 13	IT Technik;Grafik[70%]
21	3.4 Vytvoření pilotního/testovacího kurzu	4 dny	16;20	22	25.7. 13	31.7. 13	Specialista;Manažer;Grafik[50%]
22	3.5 Testování funkčnosti kurzu	2 dny	21	23	31.7. 13	2.8. 13	IT Technik
23	3.6 Hodnocení testovacích dat	6 hodin	22	24	2.8. 13	5.8. 13	IT Technik;Manažer
24	3.7 Vytvoření prvních kurzů pro výuku	4 dny	23	3	5.8. 13	9.8. 13	Specialista;Manažer
25	4 Implementace/realizace eLearningu	2,31 dny			12.8. 13	14.8. 13	palivo[700,00 Kč]
26	4.1 Zajištění hostingu	3 hodin	3	27	12.8. 13	12.8. 13	IT Technik
27	4.2 Export na server	3 hodin	26	28	12.8. 13	12.8. 13	IT Technik
28	4.3 Zprovoznění kurzu	3 hodin	27	29	12.8. 13	13.8. 13	IT Technik
29	4.4 Definování přístupových práv a zajištění bezpečnosti	1,5 hodin	28	30	13.8. 13	13.8. 13	IT Technik;Majitel
30	4.5 Úprava současných webových stránek autoškoly	1 den	29;15	32	13.8. 13	14.8. 13	IT Technik
31	5 Ukončení projektu	1,75 dny			15.8. 13	16.8. 13	palivo[400,00 Kč]
32	5.1 Zajištění aktualizace, údržby a servisu eLearningu	1 den	30	5	15.8. 13	15.8. 13	Manažer[50%];IT Technik[50%]
33	5.2 Ukončení projektu	2 hodin	5		16.8. 13	16.8. 13	Manažer

Obrázek 6.6: Činnosti v nástroji MS Project 2010, jejich vazby, přesná data zahájení a ukončení a přiřazené zdroje (zdroj: vlastní vypracování)

Dále je nezbytné určit, jaké zdroje budou k realizaci projektu potřeba. Stejně jako v předchozích krocích, i zde je nutné sestavit seznam zdrojů spolu se zadavatelem, v tomto případě tedy s majitelem autoškoly. V tomto projektu byly využity všechny tři typy zdrojů, tedy pracovní, představované jednotlivými účastníky projektu a zdroje ve formě materiálů a nákladů. Pracovní zdroje manažer a majitel nemají uvedeny náklady na jejich využívání, jelikož tito dva pracují bez nároku na mzdu a jejich odměnou jim bude zvýšený ekonomický zisk z provozu autoškoly, popřípadě úspěšně provedený projekt. U zdroje reklamní agentura je použita sazba za jednorázové využití služeb jejich služeb s podmínkou dodržení stanoveného času a výstupu o předem ujednané kvalitě. Reálný čas strávený reklamní agenturou nad zakázkou tohoto projektu není podstatný.

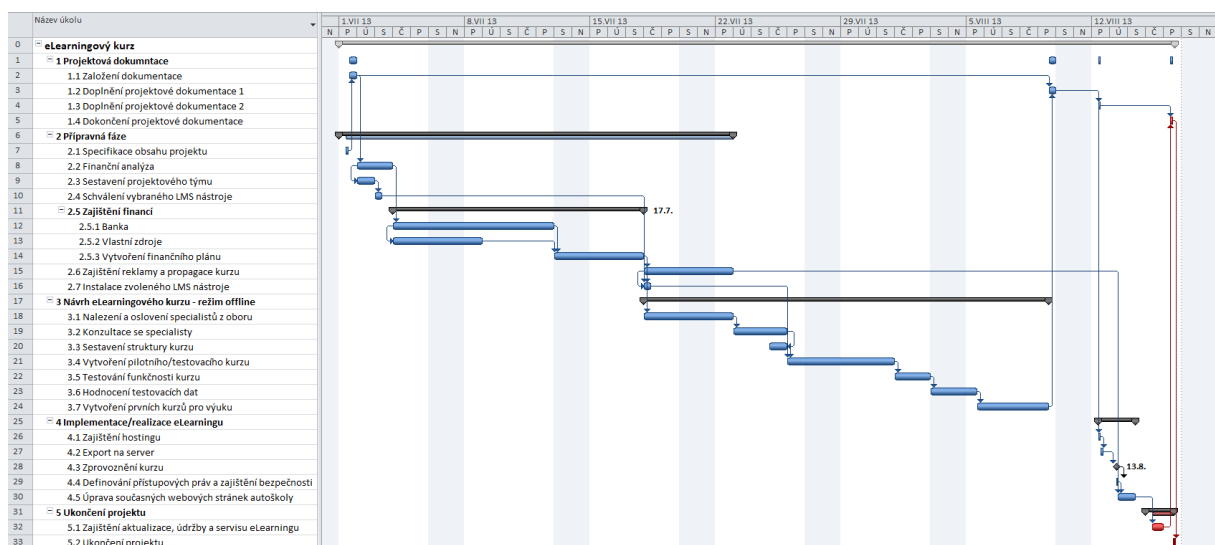


	i	Název zdroje	Typ	Popisek materiál	Iniciál	Maximální počet jednotek	Standardní sazba	Přesčasová sazba	Náklady na použití	Nabíhání nákladů	Základní kalendář	Rozpočet	Rozpočtové náklady
1		Majitel	Pracovní		M	100%	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
2		Manažer	Pracovní		N	100%	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
3		Finanční poradce	Pracovní		F	100%	150,00 Kč/hodina	230,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
4		Specialista	Pracovní		S	100%	200,00 Kč/hodina	250,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
5		IT technik	Pracovní		I	100%	200,00 Kč/hodina	250,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
6		Administrativní pracovníce	Pracovní		A	100%	120,00 Kč/hodina	120,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
7		Grafik	Pracovní		G	100%	180,00 Kč/hodina	240,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
8		Reklamní agentura	Pracovní		R	100%	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč/hodina	2 500,00 Kč	Průběžně	Projekt autoškola	Ne	
9		papír	Materiál	ks	p		0,15 Kč		0,00 Kč	Průběžně		Ne	
10		náplň tiskárny	Materiál	ks	n		749,00 Kč		0,00 Kč	Průběžně		Ne	
11		telefon	Náklady		t					Průběžně		Ne	
12		administrační poplatky	Náklady		a					Průběžně		Ne	
13		palivo	Náklady		p					Průběžně		Ne	
14		internet	Náklady		i					Průběžně		Ne	
15		rozpočet	Náklady		r					Průběžně		Ano	45 000,00 Kč

Obrázek 6.7: Seznam zdrojů v MS Project 2010 (zdroj: vlastní vypracování)

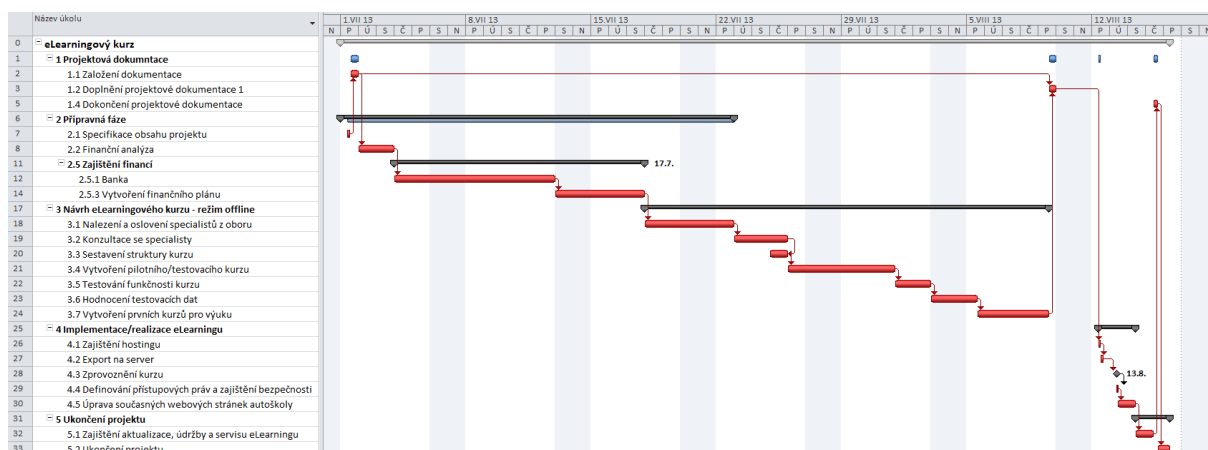
### 6.3.2 Ganttův diagram a CPM

Ganttův diagram graficky znázorňuje dílčí činnosti a jejich délky trvání včetně data zahájení a ukončení. Činnosti, u kterých je napravo zobrazeno datum představují milníky zmiňované v předchozím textu.



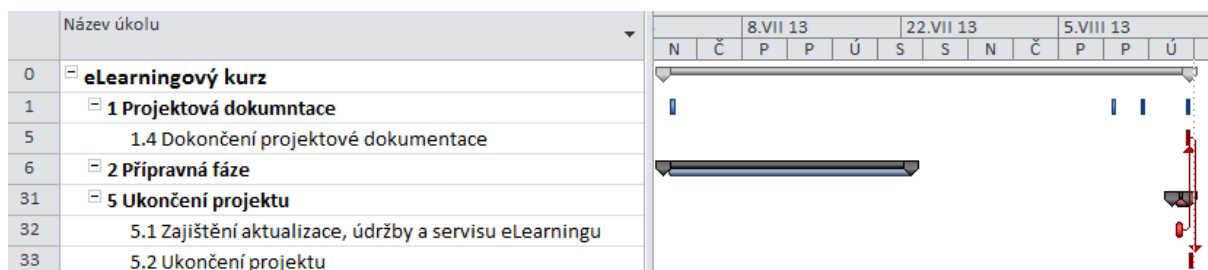
Obrázek 6.8: Ganttův diagram (zdroj: vlastní vypracování)

Nástroj MS Project 2010 umožňuje automaticky vypočítat kritickou cestu a zobrazit ji v Ganttově diagramu. Tyto činnosti jsou znázorněny červenou barvou a jejich kritičnost spočívá v nulové časové rezervě. Vzhledem k vysokému počtu vazeb typu finish-start (FS) bylo po konzultaci se zadavatelem projektu posunuto závěrečná fáze ukončení projektu o jeden den, čímž vznikla dostatečná časová rezerva pro předchozí činnosti a celková kritičnost projektu se tak snížila na 10%. Tato hodnota byla vypočítána jako podíl kritických činností k celkovému počtu činností, tedy obrázek 6.13 zobrazuje původní činnosti s nulovou časovou rezervou a kritickou cestu.



Obrázek 6.9: Původní kritická cesta (zdroj: vlastní vypracování)

Na obrázku 6.10 jsou kritické činnosti a kritická cesta po posunutí termínu ukončení projektu. Je patrné, že kritičnost projektu se radikálně snížila, stejně jako riziko nedodržení konečného termínu projektu.



Obrázek 6.10: Výsledná kritická cesta po optimalizaci (zdroj: vlastní vypracování)

### 6.3.3 Náklady projektu

Náklady projektu tvoří kompletní výdaje na provoz projektu. Tyto náklady jsou vyjádřeny ve finančních jednotkách. Celkový rozpočet projektu byl majitelem autoškoly stanoven na 45 000 Kč. Náklady na provedení jednotlivých činností byly stanoveny pomocí dostupných informací a ceníků, konzultací s odborníky a jejich praktických zkušeností a odhadů. Celkové náklady se ustálily na hodnotě 42726,- Kč a s rezervou tak splňují podmínky stanoveného rozpočtu. Sloupec hodnota práce zobrazuje počet hodin odpracovaných na dané činnosti všemi pracovníky, přiřazenými k činnosti.

Název úkolu	Rozpočtové náklady	Hodnota nákladů	Hodnota práce	Nabíhání pevných nákladů
<b>eLearningový kurz</b>	<b>45 000,00 Kč</b>	<b>42 726,00 Kč</b>	<b>421,4 hodin</b>	<b>Průběžně</b>
1 Projektová dokumentace		848,00 Kč	13,8 hodin	Průběžně
1.1 Založení dokumentace		752,00 Kč	3 hodin	Průběžně
1.2 Doplnění projektové dokumentace 1		0,00 Kč	3 hodin	Průběžně
1.3 Doplnění projektové dokumentace 2		0,00 Kč	3 hodin	Průběžně
1.4 Dokončení projektové dokumentace		96,00 Kč	4,8 hodin	Průběžně
2 Přípravná fáze		10 290,00 Kč	152 hodin	Průběžně
2.1 Specifikace obsahu projektu		0,00 Kč	8 hodin	Průběžně
2.2 Finanční analýza		2 530,00 Kč	16 hodin	Průběžně
2.3 Sestavení projektového týmu		0,00 Kč	8 hodin	Průběžně
2.4 Schválení vybraného LMS nástroje		400,00 Kč	6 hodin	Průběžně
2.5 Zajištění financí		3 760,00 Kč	88 hodin	Průběžně
2.5.1 Banka		160,00 Kč	28 hodin	Průběžně
2.5.2 Vlastní zdroje		0,00 Kč	36 hodin	Průběžně
2.5.3 Vytvoření finančního plánu		3 600,00 Kč	24 hodin	Průběžně
2.6 Zajištění reklamy a propagace kurzu		2 500,00 Kč	24 hodin	Průběžně
2.7 Instalace zvoleného LMS nástroje		400,00 Kč	2 hodin	Průběžně
3 Návrh eLearningového kurzu - režim offline		25 988,00 Kč	225,6 hodin	Průběžně
3.1 Nalezení a oslovení specialistů z oboru		500,00 Kč	24 hodin	Průběžně
3.2 Konzultace se specialisty		5 300,00 Kč	48 hodin	Průběžně
3.3 Sestavení struktury kurzu		2 608,00 Kč	13,6 hodin	Průběžně
3.4 Vytvoření pilotního/testovacího kurzu		6 080,00 Kč	48 hodin	Průběžně
3.5 Testování funkčnosti kurzu		3 200,00 Kč	16 hodin	Průběžně
3.6 Hodnocení testovacích dat		1 200,00 Kč	12 hodin	Průběžně
3.7 Vytvoření prvních kurzů pro výuku		6 400,00 Kč	64 hodin	Průběžně
4 Implementace/realizace eLearningu		4 400,00 Kč	20 hodin	Průběžně
4.1 Zajištění hostingu		600,00 Kč	3 hodin	Průběžně
4.2 Export na server		600,00 Kč	3 hodin	Průběžně
4.3 Zprovoznění kurzu		600,00 Kč	3 hodin	Průběžně
4.4 Definování přístupových práv a zajištění bezpečnosti		300,00 Kč	3 hodin	Průběžně
4.5 Úprava současných webových stránek autoškoly		1 600,00 Kč	8 hodin	Průběžně
5 Ukončení projektu		1 200,00 Kč	10 hodin	Průběžně
5.1 Zajištění aktualizace, údržby a servisu eLearningu		800,00 Kč	8 hodin	Průběžně
5.2 Ukončení projektu		0,00 Kč	2 hodin	Průběžně

Obrázek 6.11: Rozpočet a náklady projektu (zdroj: vlastní vypracování)

## 6.4 Fáze III. – Analýza rizika FMEA

Za účelem rozpoznání závažnosti rizik a nalezení způsobů jejich odstranění se v praxi často využívá analýza rizik FMEA (z angl.. Failure Mode and Effect Analysis). K ohodnocení rizik se využívá součinu tří aspektů rizika, kterými jsou význam, výskyt a odhalitelnost. V praxi se často využívá deseti bodová stupnice, kde u jednotlivých aspektů rizik znamenají:

- Význam, jak velký dopad bude mít, pokud se závada objeví, kde 1 je použita pro nulový význam, riziko projekt neovlivní, 10 velice nebezpečné riziko, objevuje se bez varování.

- Výskyt, jak velká je pravděpodobnost, že se daná závada objeví, kde 1 je použita pro nulový význam, riziko projekt neovlivní, 10 velice nebezpečné riziko, objevuje se bez varování;
- Odhalitelnost, jaká je pravděpodobnost, že případná chyba bude odhalena, kde 1 představuje téměř jisté odhalení závady a 10 prakticky nemožné odhalení závady.

Součinem těchto tří čísel vznikne rizikové číslo, které je následně porovnáváno se stanovenou kritickou hodnotou. Tato hodnota udává míru chybovosti, kterou jsme ochotni akceptovat. Nejčastěji používanou hodnotou je 125 a stejná hodnota byla použita i pro tento projekt. Z tabulky 6.5 je patrné, že kritickou hodnotu překročilo celkem pět příčin možných vad, kterými jsou špatně zpracovaný podnikatelský plán, chyba v podání žádosti, chybně nastavená přístupová práva, nedostatečné zabezpečení na straně hostingu a používání nevhodných reklamních kanálů.

Možná vada	Možné následky	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Odhalitelnost	Rizikové číslo	Doporučená opatření	Odpovědnost	Provedená opatření	Výskyt	Odhalitelnost	Rizikové číslo
Zamítnutí úvěru	Prodloužení doby trvání	8	Špatně zpracovaný podnik. plán	4	—	4	128	Kontrola	Finanční poradce	Kontrola plánu před odevzdáním	3	3	72
			Chyba v podání žádosti	5	—	4	160	Kontrola	Finanční poradce	Kontrola žádosti	4	3	96
Přerušení kontaktu se specialisty	Stagnace projektu	7	Zaneprázdnění specialisty	5	Časový plán spolupráce	2	70						
			Chyba v komunikačních kanálech	2	Zpětná vazba	3	42						
Nedostatečné zabezpečení elearningového kurzu	Nefunkčnost portálu, zvýšení nákladů na projekt	6	Chybně nastavena přístupová práva	6	Kontrola	5	180	Testování na možné útoky	IT Technik	Zavedení testovacího postupu	4	3	72
			Nedostatečné zabezpečení na straně webhostingu	3	—	8	144	Výběr hostingu podle úrovně podpory	IT Technik, Manažer	Kontrola podpory hostingu	2	7	84
Malé povědomí o existenci kurzu	Nevyužívání kurzů, nemožnost využít portál jako konkurenční	5	Používání nevhodných reklamních kanálů	5	—	6	150	Průzkum trhu a identifikace cílové skupiny	Reklamní agentura	Marketingové šetření	4	4	80
			Malá investice do propagace	4	—	4	80						

**Tabulka 6.5: Analýza rizik FMEA (zdroj: vlastní vypracování)**

Tyto příčiny je nutno podrobit analýze a navrhnout opatření, která sníží rizikové číslo pod kritickou hodnotu. Tato opatření jsou uvedena v tabulce 6.5 ve sloupci s názvem doporučená opatření, ve sloupci odpovědnost je poté uvedena osoba, odpovědná za provedení opatření. Řešení rizik může způsobit vznik dalších rizik, což však nebyl případ tohoto projektu a počet možných vad v konečné tabulce FMEA se tak analýzou nezměnil. Tabulka 6.6 zobrazuje výslednou analýzu FMEA po provedení opatření.

Možná vada	Možné následky	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Odhalitelnost Rizikové číslo	Doporučená opatření	Odpovědnost	Provedená opatření	Výskyt	Odhalitelnost Rizikové číslo
Zamítnutí úvěru	Prodloužení doby trvání	8	Špatně zpracovaný podnik. plán	3	Kontrola plánu finančním poradcem	3 72					
			Chyba v podání žádosti	4	Kontrola žádosti administrativní pracovníci	3 96					
Přerušení kontaktu se specialisty	Stagnace projektu	7	Zaneprázdnění specialisty	5	Časový plán spolupráce	2 70					
			Chyba v komunikačních kanálech	2	Zpětná vazba	3 42					
Nedostatečné zabezpečení eLearningového kurzu	Nefunkčnost portálu, zvýšení nákladů na projekt	6	Chybně nastavena přístupová práva	4	Kontrola a testování na možné útoky	3 72					
			Nedostatečné zabezpečení na straně webhostingu	2	Výběr hostingu podle úrovně podpory	7 84					
Malé povědomí o existenci kurzu	Nevyužívání kurzů, nemožnost využít portál jako konkurenční	5	Používání nevhodných reklamních kanálů	4	Průzkum trhu a identifikace cílové skupiny	4 80					
			Malá investice do propagace	4	—	4 80					

**Tabulka 6.6: Analýza rizik FMEA po provedení nápravných opatření (zdroj: vlastní vypracování)**

## 6.5 Zhodnocení přínosů

V době dokončování této práce čeká projekt teprve na své zahájení, proto nelze konkrétně kvantifikovat přínosy implementace tohoto eLearningového portálu. Momentálně spočívají přínosy projektu zejména v jasně definované časové a nákladové náročnosti. Doba projektu byla odhadnuta na necelých 35 dní, s čímž je zadavatel projektu spokojen. Rozpočet byl stanoven na 45 000 Kč. Celkové náklady na projekt byly vyčísleny na 42 726 Kč a s dostatečnou rezervou tak splňují rozpočtovou podmínku. Z celkových nákladů tvoří fixní náklady jen 2500 Kč na využití služeb reklamní agentury a částečně náklady na pořízení náplně do tiskárny, která je sice spotřebována průběžně a v závislosti na množství tisku, ale v projektu je účtována jednorázově. Během trvání projektu také bude odpracováno necelých 425 hodin práce. Projekt také informuje o potřebných zdrojích, a to pracovních, materiálových a nákladových. U pracovních zdrojů bude třeba zajistit finančního poradce, specialisty, IT technika, grafika a reklamní agenturu. Během tvorby návrhu projektu byly provedeny analýzy možných rizik v podobě Ishikawova diagramu a FMEA analýzy. Ishikawův diagram pojednává o možných příčinách neúspěchu realizace portálu a popisuje, které je možné ovlivnit. FMEA analýza rizik poté popisuje nejrizikovější závady, jejich následky a navrhuje opatření ke snížení jejich rizika.

Samotný návrh portálu nyní obsahuje tři kurzy, které odpovídají obsahu výuky v autoškole. Těmito kurzy jsou:

- **Zdravověda**, která připravuje studenty na zvládnutí krizových situací, kdy je v ohrožení lidský život a jeho cílem je připravit studenty na poskytnutí případné první pomoci.
- **Pravidla silničního provozu**, kde budou vysvětlena pravidla silničního provozu a předpisy, kterými se řídí.
- **Technická výuka** je kurz určen k přípravě na zkoušku ze znalostí ovládání, konstrukce a údržby vozidla.

Příloha č. 1 znázorňuje titulní stránku portálu s nabídkou výše uvedených kurzů.

Tyto kurzy by měly znatelně ulehčit studium žákům autoškoly, zlepšit podmínky pro jejich přípravu a tak zvýšit jejich šance při skládání řidičských zkoušek, což se poté odrazí na kladných referencích na autoškolu a bude tak fungovat jako její konkurenční výhoda. Navrhovaný portál umožňuje snadnou distribuci studijních materiálů a využití dodatečných audiovizuálních pomůcek. Velkým benefitem bude také efektivní komunikace pomocí veřejného chatu, na kterém si mohou studenti sami radit a pomáhat nebo mohou využít rady učitele. Jedním z požadavků zadavatele byla také možnost kontrolovat dosavadní znalosti studentů pomocí průběžných testů, zejména z pravidel silničního provozu. Tato funkce je velice užitečná, jelikož pokud, navzdory probrané látce na uplynulých hodinách, těmito znalostmi student nedisponuje, jsou následné praktické hodiny jízdy velmi problematické. Příloha č. 2 znázorňuje návrh kurzu zaměřeného na technickou výuku.

ELearningový portál může být, při případném rozšiřování autoškoly, dále rozšířen o kurzy pro školení nových zaměstnanců. Tyto kurzy je možné nastavit tak, aby byly pro studenty neviditelné, a navíc mohou být zabezpečeny odlišným heslem.

Zabezpečení kurzů umožňuje, aby část obsahu byla viditelná i neregistrovaným uživatelům a tak pomáhala k propagaci autoškoly. Ta by tak měla získat podobu moderní autoškoly s aktivním přístupem ke studentům bez jakýchkoliv komunikačních bariér. Nejen z tohoto důvodu však bude nezbytné udržovat vysokou kvalitu obsahu eLearningového portálu. K atraktivitě a vyššímu počtu uživatelů by měla dopomoci také vhodně zvolená grafika a multifunkčnost portálu. Příloha č. 3 zachycuje konkrétní podobu jednoho z výukových materiálů. S podobou projektu zadavatel souhlasí. V návrhu projektu je prostor pro další konzultaci s grafikem.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit návrh projektu k tvorbě a implementaci eLearningového portálu pro podporu vzdělávání studentů autoškoly. Tento projekt byl vytvořen na základě principů a postupů projektového řízení. Jako nástroj k tvorbě tohoto projektu byl použit balík Project 2010 od společnosti Microsoft, který je v dané kategorii nejvyužívanějším nástrojem a dokonale pokryl potřeby tohoto projektu. Na základě konzultací se zadavatelem projektu, který je zároveň majitelem a učitelem v sledované autoškolě byly stanoveny základní požadavky na eLearningový portál a jeho požadované funkce, ideální čas spuštění a byl také stanoven maximální rozpočet. Konečný projekt dal jasnou představu o časových, personálních a finančních nárocích a byl odsouhlasen zadavatelem.

Před zhotovením návrhu projektu a ukázkou eLearningového portálu bylo nutné vybrat vhodný nástroj, prostředí, ve kterém bude portál vytvořen. Tento proces výběru byl proveden pomocí vícekritériálního rozhodování a podpořen nástrojem Expert Choice. Na základě požadavků zadavatele byly pomocí párového porovnání stanoveny váhy požadavků, na jejichž základě byla vybrána vhodná varianta, kterou se stal nástroj Moodle, ve kterém byl následně sestaven ukázkový eLearningový portál se základní strukturou kurzů.

Samotná tvorba projektu probíhala ve spolupráci se zadavatelem projektu tak, aby proces implementace a samotný výsledek projektu co nejvíce odpovídal jeho potřebám. Projekt se ve svém základu vychází ze sestaveného logického rámce, který pomohl ujasnit si cíl projektu. Dále byl vytvořen Ishikawův diagram příčin a následků a spolu s analýzou rizik FMEA tak řeší a upozorňuje na možné překážky projektu. Po konkretizaci požadavků zadavatele byl sestaven seznam dílčích činností, v nástroji MS Project 2010 zhotoven Ganttův diagram a vypočítána kritická cesta a celková kritičnost projektu, kterou se podařilo udržet na dostatečně nízké úrovni.

ELearningový portál je vytvořen v LMS nástroji Moodle. Portál a podoba jednotlivých kurzů odpovídají požadavkům zadavatele a to jak po stránce strukturální, tak i grafické.

Na základě zpracovaného návrhu plánu a implementace eLearningového portálu, který má všechny potřebné náležitosti projektu, vhodně vybraného LMS nástroje, který odpovídá požadavkům zadavatele a vytvořené základní verze eLearningových kurzů, lze považovat cíl této práce za splněný.

## Zdroje

### Odborné publikace:

- [1] BAREŠOVÁ, Andrea. E-Learning ve vzdělávání dospělých. Vyd. 1. Praha: VOX, 2003, 167 s. ISBN 80-863-2427-3.
- [2] BARTOŇKOVÁ, Hana. Firemní vzdělávání. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 204 s. ISBN 978-80-247-2914-5
- [3] BROŽOVÁ, H., HOUŠKA, M., ŠUBRT, T.: Modely pro vícekriteriální rozhodování. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. 172 s. ISBN 978-80-213-1019-3
- [4] BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Vyd. 1. Praha: Credit, 2003, 172 s. ISBN 978-80-213-1019-3.
- [5] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. Projektový management podle IPMA. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 507 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2848-3.
- [6] FIALA, Petr, JABLONSKÝ, Josef a Miroslav, MAŇAS. Vícekriteriální rozhodování. dotisk. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994, 316 s. ISBN 80-707-9748-7.
- [7] FIALA, Petr, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. Projektové řízení: modely, metody, řízení. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004, 276 s. Expert (Grada). ISBN 80-864-1924-X.
- [8] FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. 2. přepracované vydání. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2008. 292 s. ISBN 978-80-245-1345-4.
- [9] FOTR, Jiří, ŠVECOVÁ, Lenka a kol. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. 2. přeprac. vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [10] JÜNGER, Josef, MORAVCOVÁ, Eva a Zdenka, ZONKOVÁ. Rozhodovací procesy: Metody rozhodování. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská, 1987. 184 s
- [11] KOPECKÝ, Kamil. E-learning (nejen) pro pedagogy. 1. vyd. Olomouc: HANEX, 2006, 125 s. ISBN 80-857-8350-9.
- [12] KOUBEK, Josef. Řízení lidských zdrojů. 4. vyd. Praha: Management Press, 2007. 398 s. ISBN 978-80-7261-168-3
- [13] KVĚTONĚ, Karel. Základy e-Learningu 2003. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, 2004, ii, 61 s. Systém celoživotního vzdělávání Moravskoslezska. ISBN 80-704-2986-0.
- [14] NOCAR, D. a kol. E-learning v distančním vzdělávání. Olomouc: UP, 2004. ISBN 80-244-0802-3.



- [15] PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. Pedagogický slovník. 4., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003, 322 s. ISBN 80-717-8772-8.
- [16] RAMÍK, Jaroslav. Vícekriteriální rozhodování - analytický hierarchický proces (AHP). Vyd. 1. Karviná: Slezská univerzita, 1999, 211 s. ISBN 80-724-8047-2.
- [17] ROSENAU, Milton D. Řízení projektů: příprava a plánování, zahájení, výběr lidí a jejich řízení, kontrola a změny, vyhodnocení a ukončení. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000, xiv, 344 s. Systém celoživotního vzdělávání Moravskoslezska. ISBN 80-722-6218-1.
- [18] ROSENBERG, Marc Jeffrey. E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age. New York: McGraw-Hill, xxiv, 344 p. ISBN 00-713-6268-1.
- [19] SVOZILOVÁ, Alena. Projektový management. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 380 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3611-2.
- [20] TELNAROVÁ, Zdeňka. E-learning. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, 2003, 68 s. ISBN 80-704-2874-0.
- [21] ZLÁMALOVÁ, H. Příručka pro autory distančních vzdělávacích opor : jak tvořit distanční text. Praha : Centrum pro studium vysokého školství, Národní centrum distančního vzdělávání, 2006. 67 s. ISBN 80-86302-39-3.
- [22] ZOUNEK, Jiří. E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2.

### **Elektronické zdroje:**

- [1] ENTERPRISE PROJECT MANAGEMENT. Srovnání verzí MS Project 2010 [online]. 2013 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://www.ms-project-server.net/cs/produktove-informace/odborne-clanky/srovnani-verzi-ms-project-%E2%80%93-standard-a-professiona>
- [2] HORN, Molly. The ADDIE Model for Rapid e-Learning Development [online]. 2011 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://lectora.com/blog/addie-model-rapid-e-learning-development>
- [3] KALČEVOVÁ, Jana. Vícekriteriální hodnocení variant - VHV [online]. 2006 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://jana.kalcev.cz/vyuka/kestazeni/EKO422-Vahy.pdf>
- [4] KORVINY, Petr. Teoretické základy vícekriteriálního rozhodování [online]. 2011 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: [http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie\\_mca.pdf](http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf)

- [5] LORENC, Miroslav. Kritická cesta v MS Project 2010 [online]. 2007-2013 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://lorenc.info/3MA382/kriticka-cesta.htm>
- [6] MANAGEMENT MANIA. Metoda kritické cesty - CPM (Critical Path Method). [online]. 2013 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-cpm>
- [7] MANAGEMENT MANIA. WBS (Work Breakdown Structure) [online]. 2012 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/work-breakdown-structure>
- [8] MANAGEMENT MANIA. Metoda PERT [online]. 2012 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-pert>
- [9] MICROSOFT CORPORATION. Srovnání verzí MS Project [online]. 2013 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://office.microsoft.com/en-us/project/project-planning-software-compare-project-plans-FX103797367.aspx>
- [10] MOBILNÍ PROJEKTOVÝ INKUBÁTOR. MATICE LOGICKÉHO RÁMCE: Modul III. [online]. 2007 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: • <http://www.partnerstvi-jmk.cz/download.php?file=386.doc>
- [11] VŠETULOVÁ, M. Příručka pro autory [online]. 2004. Dostupné z <[http://www.cddiv.upol.cz/www/autori\\_prirucka.htm](http://www.cddiv.upol.cz/www/autori_prirucka.htm)>.
- [12] WANG, Ying-Ming a Taha M.S. ELHAG. Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets with an application to bridge risk assessment [online]. 2006 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://lc2.fotech.edu.tw/leerefpapers/188-Fuzzy%20TOPSIS%20method%20based%20on%20alpha%20level%20sets%20with%20an%20application%20to%20bridge%20risk%20assessment.pdf>
- [13] WEITER, Martin. E-learning & využití e-learningových technologií při výuce fyziky na FCH VUT [online]. Brno, 2004 [cit. 2013-02-09]. Dostupné z: [http://www.fit.vutbr.cz/research/pubs/TR/2005/sem\\_uifs/s050307podklady2.pdf](http://www.fit.vutbr.cz/research/pubs/TR/2005/sem_uifs/s050307podklady2.pdf). Chemické fakulta VUT.
- [14] ZLÁMALOVÁ, Helena. Principy distanční vzdělávací technologie a možnosti jejího využití v pedagogické praxi na technických vysokých školách [online]. Praha, 2002 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://icosym-nt.cvut.cz/telel/zlamalova.html>. České vysoké učení technické v Praze.

## **Seznam použitých zkratek**

CMS	Content Management Systems
CPM	Critical Path Method
ČR	Česká republika
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
ICT	Information and Communication Technologies
IT	Information Technologies
LMS	Learning Management System
PERT	Project Evaluation and Review Technique
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
SMART	Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Timed
WBS	Work Breakdown Structure
WBT	Web Based Training

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 26. 4. 2013

Bc. Miroslav Pešák